Revista

QSO

NÚMERO 12 - OUTUBRO/2020



CICLO SOLAR 25

INRICO S200

CAPACITORES SMD

LINHAS ABERTAS

MEDIR A ROE

ANTENA MISSIONEIRA 4 BANDAS

Revista QSO

Mídia Kit 2020

f/RevistaQSO revistaqso.com.br

ÍNDICE:

Revista QSO

Lelure's design

HAMEDIA

Diretor/Editor: Leandro da Silva Loyola
Diagramação e Design: Lelure's Design
Fomento: Hamedia Network
Tiragem: indefinida
Distribuição: Gratuita
Colaboradores: Adalton Toledo / Pedro Augusto / Leandro Loyola / Crezivando Jr. / Clovis Jr. / Julhiano Spall / João Bergamasco
Publicidade: meuqso@gmail.com
Telefone: (22) 9.8808.3033
Site: www.revistaqso.com.br

EDITORIAL



Caro leitor, vou iniciar estas linhas falando um pouco sobre a revista QSO; do seu começo e o seu caminho até aqui. Quando a ideia de criar uma revista se acendeu sobre minha cabeça, logo comecei a rascunhar um esboço do projeto. Naquele momento, tudo parecia ser fácil. Eu não podia estar mais enganado. Como Einstein, o famoso físico, dizia que toda criação é composta por um por cento de inspiração noventa e nove por cento de transpiração, estava coberto de razão. Naquele momento o projeto da revista começou a ganhar corpo. Foi concebido o padrão da revista, o design, a forma como seria distribuída, foi definido a gratuidade e mais um detalhe aqui e outro ali. Por esforço próprio, a edição piloto de número zero, foi lançada. A receptividade foi boa, e a motivação de se lançar a próxima edição era contagiante. A próxima edição levou mais tempo para ser publicada. Justamente pela dificuldade em encontrar pessoas interessadas em produzir conteúdo para a revista. Essa foi a primeira barreira.

A segunda barreira viria a ser o local mais adequado para armazenar as edições. Deveria ser fácil para qualquer pessoa poder fazer o download. Isso demandou um longo tempo em pesquisas até encontrar um que fosse mais simples e que contasse com um servidor que não expirasse com o passar do tempo. Além disso, ainda havia a questão do site. Tinha feito o registro do domínio, faltando fazer o layout do site e contratar um servidor para armazenar o conteúdo. Fazer o site com meus parcos conhecimentos em programação e ter que contratar um servidor sem recursos para um projeto que ainda estava engatinhando era uma tarefa pesada.

Então, o projeto da revista, após a primeira edição, adormeceu. Comecei, então a fazer um trabalho de reorganização de tudo, para que a revista tivesse a chance de nascer forte. No final de 2019, após longos anos de hibernação, a revista foi de fato lançada. Veio então a pandemia e todo o trabalho caminhou lentamente. Consegui alguns articulistas, produtores de conteúdo e com um site mínimo, apenas para dar publicidade chegamos até aqui. Completaremos nosso primeiro ano de edições ininterruptas. Tudo isso só se tornou possível em função da determinação dos nossos articulistas. Espero iniciar o ano de 2021 com novidades para você. Estamos nos movimentando para conseguir isso. Até lá, precisaremos do seu apoio. Para alcançarmos ainda mais a qualidade que buscamos e atender melhor os anseios dos nossos leitores, a revista QSO precisa muito de você. Sua ajuda é muito importante para que possamos manter a revista gratuita. Estamos lutando para que continue assim. Seja um patrocinador da revista. Você pode ajudar entrando no site https://www.catarse.me/apoieqso.

A fase que estamos entrando na revista é crucial para o seu crescimento. Estamos fazendo algumas parcerias que em breve iremos informar a você o resultado. Mas que nas negociações que estão sendo feitas, a revista irá dar um salto nunca antes imaginado. Nossa pretensão, como dito no início era de manter uma revista gratuita, online, com conteúdo voltado para o nosso hobby. Porém, se tudo que já alinhamos nas parcerias que estamos pleiteando, vamos fazer da revista QSO uma referência no Brasil de revista voltada para radioamadorismo, eletrônica, robótica, programação, impressão 3D e assuntos ligados ao radioamadorismo de uma maneira geral.

Não posso ainda adiantar todas as conversas já realizadas, mas com certeza, estamos caminhando em passos largos para concretizar esta situação. Espero, com muita expectativa, que o mais breve possível possa estar publicando aqui, em nossas páginas os grandes avanços que estamos preparando. Torcendo muito pelo sucesso da QSO, vou continuar aqui a nossa luta diária para que possamos garantir todos os meses a revista.

Antes de terminar este editorial, gostaria de esclarecer que a coluna Telecomunicando deste mês não saiu por falta de notícias. Se você tem um grupo de radioamador e tem algum evento que gostaria de tornar conhecido, envie para nós um e-mail: meuqso@gmail.com contendo os dados do evento, e se possível uma imagem do mesmo. Assim poderemos divulgar em nossa revista. Apenas lembrando que precisamos de um mês de antecedência para que a publicação consiga passar a informação antes do evento. Na questão da data de publicação da revista, estamos trabalhando para modificar a data. Estamos tentando trazer para no máximo até o dia 5 de cada mês. Esperamos acertar esta data a partir de janeiro de 2021. Assim, facilitando para todos os leitores e patrocinadores da revista.

Um forte 73!
Leandro Loyola

ANTENAS 4 BANDAS

MONTAGEM EM CRUZ MISSIONEIRA

ADALTON TOLEDO - PY2APO

Introdução:

Você tem espaço reduzido?
Você mora em prédio ou condomínio?
Você não quer chamar a atenção dos vizinhos?
Você quer falar em quatro bandas de HF?
Você lamenta que não pode falar em 80 metros?
Pois bem, a solução é fácil e custa pouco. Pare de reclamar e mãos à obra.

Primeiro passo: Adquira duas antenas DXA 10/40 e 15/80 da DIEX.

Segundo passo: Adquira um mastro de aço de 1,5 ou 2 polegadas de diâmetro - parede grossa - 3 metros (sem estaiar) ou mais comprido usando estaiamento.

Terceiro passo: Prepare a fixação na parede de alvenaria do muro, caixa d'água ou outro local firme e, se a fixação for na estrutura de alvenaria, é bom fazer com braçadeiras fixadas com bucha 10 de aço e parafuso para evitar a rotação do mastro com o vento.

Se preferir, como no meu caso, usar uma torre de 1 metro chumbada no piso que fixa o cano com 2 parafusos espaçados uns 30 cm, para facilitar inicialmente a orientação das antenas e evitar depois que as antenas girem com o vento.

Quarto passo: Monte as antenas conforme o desenho do fabricante e proceda a fixação de ambas ao mastro, obedecendo a ordem - a DXA 15/80 em cima que usa os stays para mantê-la na horizontal e depois a DXA 10/40, cerca de 50 cm abaixo.

Quinto passo: Faça um jumper com o próprio cabo coaxial entre as antenas - use terminais para a fixação. Ligue o cabo de descida por último, com terminais e duas porcas, para evitar afrouxar a conexão com o tempo. Veja a Fig. 1 - Montagem da Cruz Missioneira com dois braços.

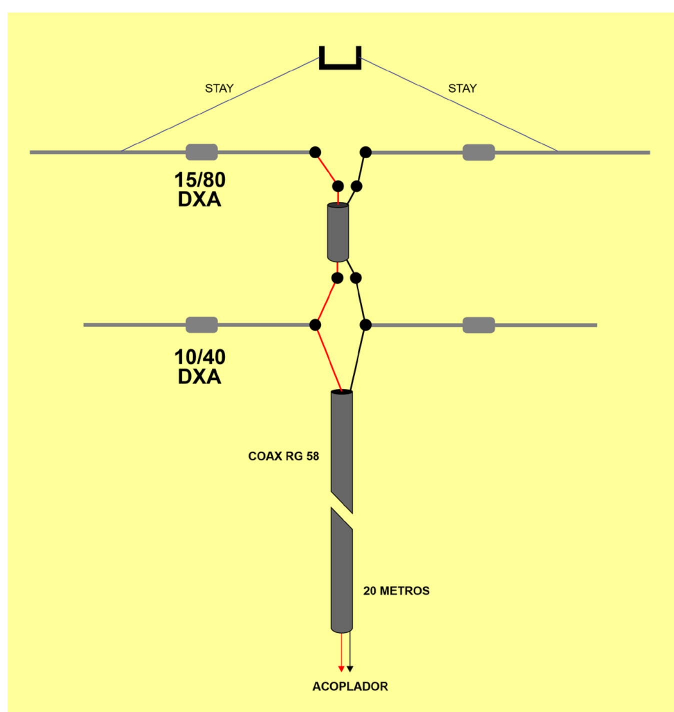


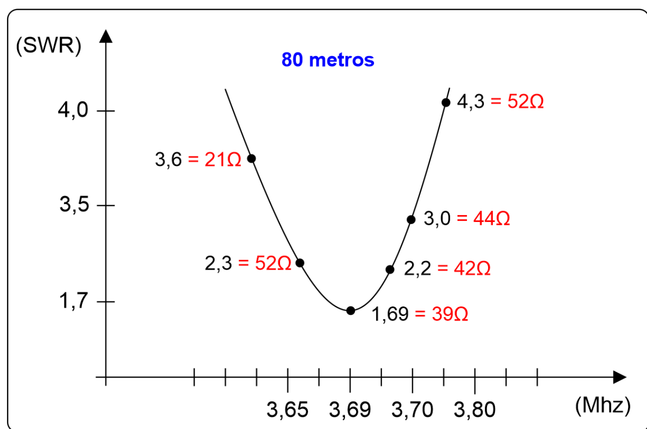
Fig. 1 - Montagem da Cruz Missioneira com dois braços.

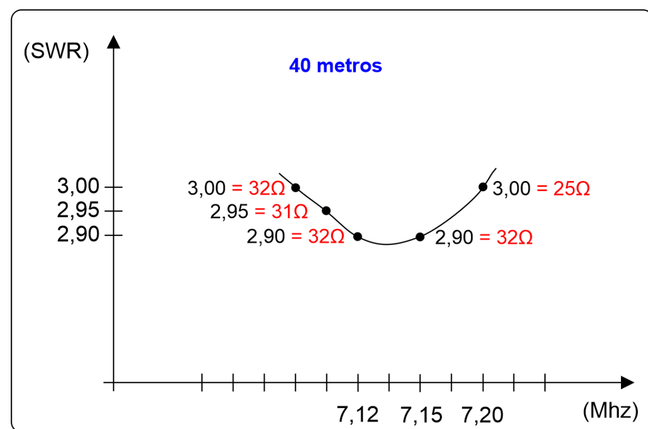
Sexto passo: a descida do cabo coaxial é que vai depender do local e das normas do prédio. No meu caso tinha que ser por tubulação e eu consegui usar um tubo antigo dos tempos da TV Coletiva que veio passando por cada apartamento da prumada. O prédio era de 4 pavimentos e eu estava no térreo.

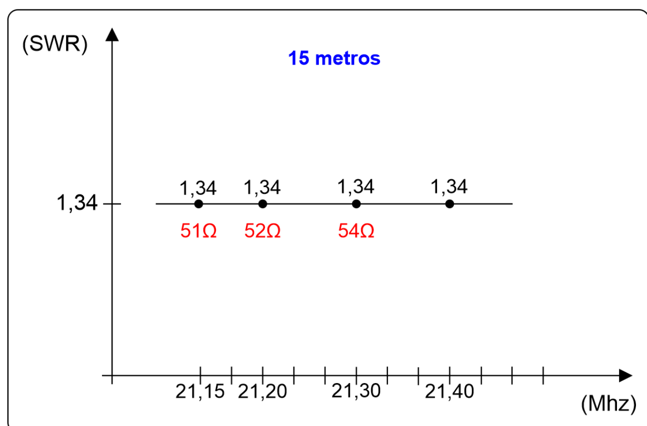
Sétimo passo: Ligar tudo e, com um bom Analisador de Antenas, regular a antena 15/80 para ressonar no meio da banda - aproximadamente 3,65Mhz, regulando a vareta da extremidade. Depois repetir a dose para a antena 10/40 para ressonar no meio da banda em 7,15Mhz. É óbvio que as antenas estão a meia altura para facilitar o acesso nas pontas e regular a vareta. Depois é só colocar na altura final, de preferência um pouco abaixo de pára-raios do prédio ou da casa.

Os resultados medidos estão na Figura 2 - Não espere milagres em todas as bandas e use um bom acoplador.

Oitavo passo: É só alegria e bons QSO's. 73







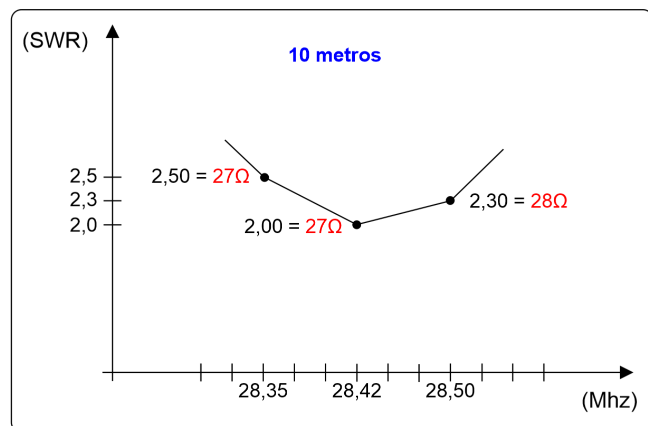


Fig. 2 - Curvas de SWR e Impedância em todas as quatro bandas.



Fig. 3 com a foto das antenas do PY2APO em CRUZ MISSIONEIRA

(FINAL)

Isoladores

Os dois condutores da linha aberta tem que serem mantidos a uma distância determinada. As linhas abertas de 300 e 450 ohms são fabricadas com isolamento de polietileno, que acompanham os condutores em toda sua extensão (ver fotografias 1 a 4). As outras linhas que utilizam espaçadores (fotos 6 a 9) tem impedância maiores, podendo atingir 600 ohms. Como o dielétrico destas é o ar, as suas perdas (atenuação) são menores do que as linhas que usam polietileno como dielétrico.

As linhas comerciais de 300 e 450 ohms tem largura de 10 e 25 mm, respectivamente. Já as construídas pelos radioamadores temos condutores espaçados de 15 a 150 mm, com impedâncias variando de 300 a 600 ohms.

Como a perda (atenuação) da linha resulta da resistência do condutor e dielétrico, as que usam condutores de grande diâmetro perdem menos energia do que cabos com condutores de pequeno diâmetro. Além disso, as transmissão linhas com um grande espaçamento entre os condutores, tem maior impedância e perderão menos energia do que aqueles com espaçamento menor (impedância mais baixa), pois conduzem correntes menores e há menos energia perdida na resistência do condutor.

Os isoladores são instalados nos fios condutores a distancias convenientes, de tal maneira que não permita que os condutores se aproximem. Esta distância fica a critério de cada radioamador que for construir a linha. Pode usar espaçamento de 30 centímetros para linhas de 600 ohms ou mais.

O isolador pode ser feito com pedaços de tubos ou chapas de materiais isolantes. Estes podem ser policarbonato, polietileno, plexiglass, lucite, cerâmica, vidro, acrilico, plasticos e compostos com fibra de vidro. O material de confecção dos isoladores deve ser escolhido de acordo com suas caracteristicas de resistencia mecânica e aos raios solares.

No início do radioamadorismo eram empregados como isoladores, pedaços de madeira embebidos em parafina, mas com o crescimento dos produtos de radiocomunicação, apareceram os de cerâmica e vidro. Estes pedaços de madeira eram fervidos em parafina ou cera de abelha e assim era criado um bom isodador para frequencias até 200 MHz.

Para as linhas abertas de 300 e 450 ohms, que já vem fabricadas, deve-se dar preferencia ao isolante de polietileno de cor preta ou marrom, ao invés do transparente ou branco, pois resistem mais aos raios solares. Estes provocam a rachadura no dielétrico e que absorvem umidade, aumentando a atenuação dos sinais. Deve-se tomar cuidado ao escolher isolantes que não sejam porosos, pois absorvem água e ficam condutores. Exemplo: Celeron.

Os isoladores podem ser fabricados com tarugos de 1 cm de diâmetro ou barrinhas de 1 a 2 cm de lado e comprimento compatível com a distância entre os condutores. Exemplos de isoladores espaçadores podem ser vistos nas fotos 5 a 9. Na planilha 16 estão mostradas as resistências de alguns materiais a luz solar.



figura 5



figura 6

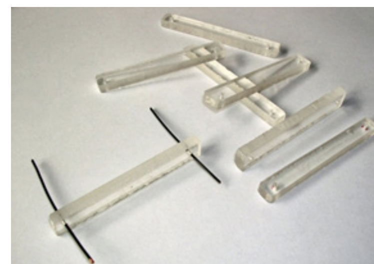
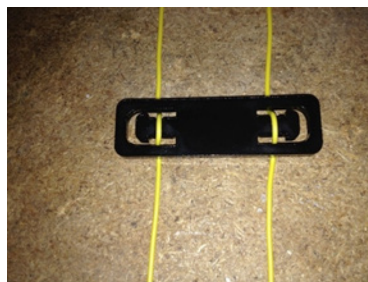


figura 7


figura 8


figura 9

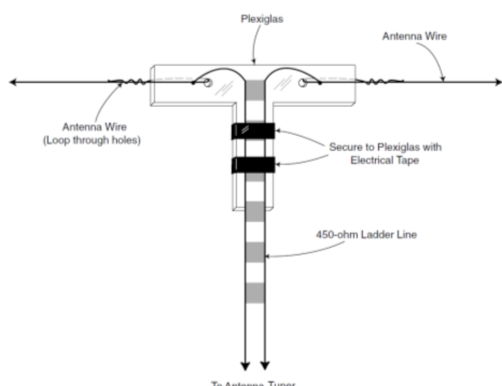
Material	Efeitos aos raios solares	Material	Efeitos aos raios solares	Material	Efeitos aos raios solares
Acrílico	Muito pouco	Nylon	Pequena descoloração	Poliestireno	Perde um pouco da resistência
Celeron	Tende a escurecer	Policarbonato	Regular	Poliuretano	Tende a escurecer
Delrin	Levemente	Polietileno	Requer sombra	Teflon	Nenhum

16 – Efeito do sol nos materiais isolantes.

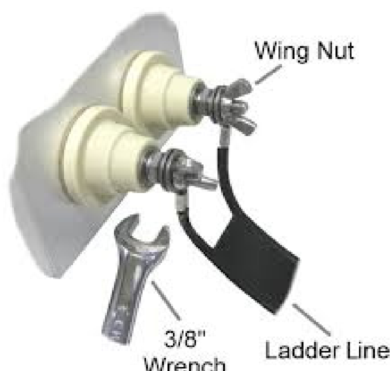
Existem empresa que comercializam linhas de 300 e 450 ohms podem ser adquiridos através de sites de compras, pesquisando com as palavras “fita de TV de 300 ohms”, “fita para TV de 300 ohms, idem para 450 ohms “ladder line 300 ohms”, “ladder line 450 ohms”. Para aquisição de espaçadores, procurar pelo nome “ladder line spacer” (em sites de compra estrangeiros.

Já as placas e tarugos de plástico para confecção dos espaçadores e isoladores central da antena podem ser adquiridos em lojas especializadas em plásticos industriais.

Nas figuras 17 a 22 estão alguns exemplos de ligação da linha aberta na antena, placas de ligação e isoladores.



17 - Exemplo de placa isolante ligando a linha aberta na antena.



18 - Isolador para fixar em parede.


19 - Exemplo de placa isolante ligando a linha aberta na antena.


20 - Ligação da linha aberta no isolador central.

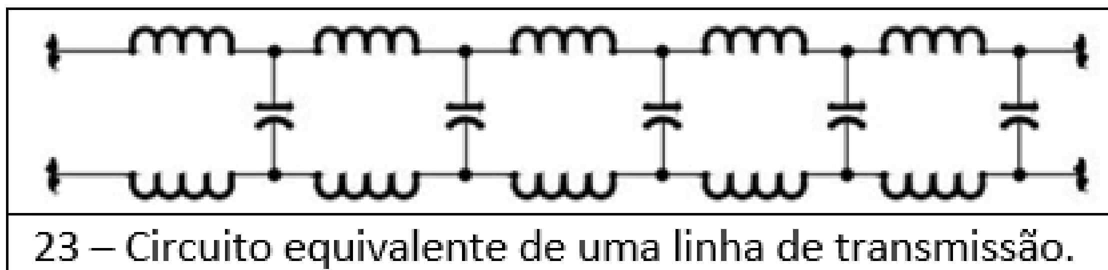

21 - Isolador de pino para fixação em parede.


22 - Placa de fixação da linha aberta no conector coaxial SO-239.

A fixação dos cabos nos isoladores fica a critério de cada construtor. Uma boa ideia é perfurar o isolador e passar o cabo através do furo e fixá-los com cola quente.

Impedância Característica

Uma linha de transmissão perfeitamente sem perdas pode ser representada por uma série inteira de pequenos indutores e capacitores conectados em uma linha infinitamente longa, como mostrado na figura 23.



23 – Circuito equivalente de uma linha de transmissão.

Cada indutor na figura 23 representa a indutância de uma seção muito curta de um fio e cada capacitor representa a capacitância entre duas seções bem curtas. A indutância e os valores de capacitância por unidade de linha dependem do tamanho dos condutores e do espaçamento entre eles. A impedância característica Z_0 da linha pode ser calculada pela fórmula:

A impedância característica de uma linha de condutor paralelo isolado pelo ar, negligenciando o efeito dos espaçadores isoladores, é dada por:

$$Z_0 = \frac{120}{\sqrt{\varepsilon r}} \times \ln \frac{2 \times S}{d}$$

Onde
Z_0 = impedância característica
S = distância de centro a centro entre os condutores
d = diâmetro dos condutores nas mesmas unidades que S
εr = constante dielétrica. No caso do ar,εr = 1

Quando S é muito maior que d, a equação Z_0 = 276.log10 (2.S/d) pode ser usada.

Para quem não está se familiarizado com cálculos, pode ser utilizada uma ferramenta online para tal: http://www.emclab.cei.uec.ac.jp/xiao/Wire/index.html. Deve ser observado que para o uso deste site, as medidas do espaçamento e do diâmetro do cabo, devem ser seus decimais separados por ponto, no lugar de virgula.

Na planilha 24 estão os valores de impedância de linhas abertas que foram calculados para valores usuais, múltiplos de 50, em função dos cabos elétricos disponíveis no país. Nesta planilha estão indicadas as seções dos cabos e não os seus diâmetros. Por exemplo, uma linha construída com cabos de diâmetro 1,3 mm (seção de 1 mm²), num espaçamento de 12,1 mm, ficará com uma impedância de 350 ohm. Na prática, estes espaçamentos da planilha são os teóricos, pois na prática não se consegue marcá-los com precisão de 0,1 mm. Assim sendo os valores dos espaçamentos, marcados com um arredondamento para mais ou menos, irão resultar impedâncias um pouco diferentes das indicadas.

Para a construção de uma linha aberta, não se aconselha o uso de espaçamentos pequenos entre os condutores, pois com se pode observar quaisquer variações nas dimensões deles e mesmo a aproximação ou afastamento deles devido a ação do vento, a impedância varia muito. Um espaçamento conveniente para uma linha de 600 ohm é de 156 mm, com cabos de 2,1 mm². Pequenas diferenças na impedância de uma linha, quando ela é alta, não influenciará o seu desempenho.

24 - Impedância de Linhas Abertas Utilizando Cabos de Cobre para Instalações Elétricas														
Seção mm²	Espaça-mento mm	Impe dância Ohm	Seção mm²	Espaça-mento mm	Impe-dância Ohm	Seção mm²	Espaça-mento mm	Impe-dância Ohm	Seção mm²	Espaça-mento mm	Impe-dância Ohm	Seção mm²	Espaça-mento mm	Impe-dância Ohm
						2,1	12,8	300	2,6	15,8	300	3,1	18,9	300
1,3	12,1	350	1,5	13,8	350	2,1	19,4	350	2,6	24	350	3,1	28,6	350
1,3	18,2	400	1,5	21	400	2,1	29,4	400	2,6	36,4	400	3,1	43,5	400
1,3	27,6	450	1,5	31,9	450	2,1	44,6	450	2,6	55,2	450	3,1	65,9	450
1,3	41,9	500	1,5	48,4	500	2,1	67,8	500	2,6	83,8	500	3,1	100	500
1,3	63,6	550	1,5	73,4	550	2,1	102,8	550	2,6	127,2	550	3,1	151,7	550
1,3	96,5	600	1,5	111,3	600	2,1	155,8	600	2,6	193	600	3,1	230	600

Na planilha 15 estão os dados dos cabos elétricos. É importante observar que para se fazer os furos nos isoladores para a passagem dos cabos, deve-se usar o do diâmetro do cabo com a capa isolante.

Perdas (atenuação) nas linhas abertas.

As linhas de transmissão sempre apresentam alguma perda de energia. Elas ocorrem na resistência elétrica dos fios condutores e no vazamento que ocorre nos separadores (dielétrico).

As linhas na prática também exibem uma variação na impedância característica, no fator de velocidade (FV) e na atenuação. Os cálculos simplificados apresentados nesta seção são válidos para frequências de utilização de HF até a banda baixa de VHF.

Os cabos coaxiais têm uma atenuação maior que as linhas abertas. Por isso que quando se utiliza o coaxial, deve-se trabalhar com bons casamentos de impedância, porque se a Relação de Ondas Estacionárias (ROE) for alta, as perdas são grandes. Já quando se usa uma linha aberta, que tem uma atenuação muito pequena, mesmo que a ROE seja alta, as perdas são bem menores.

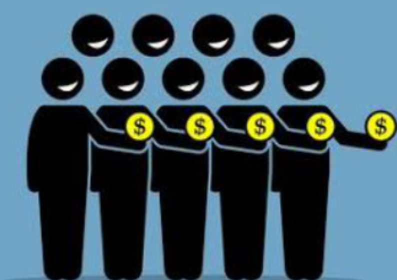
Na planilha 14 são dadas as características de linhas abertas. Interessante notar que segundo os artigos pesquisados, as linhas abertas não são usadas para as faixas de VHF para cima e nesta planilha aparece as atenuações para a frequência de 1.000 MHz. Existem alguns poucos usos na banda de VHF baixa.

As atenuações da planilha 14 para linhas abertas foram obtidas após exaustivas pesquisas na internet. Quase não há dados sobre estas atenuações e mesmo nos catálogos dos fabricantes de linhas elas são omissas.

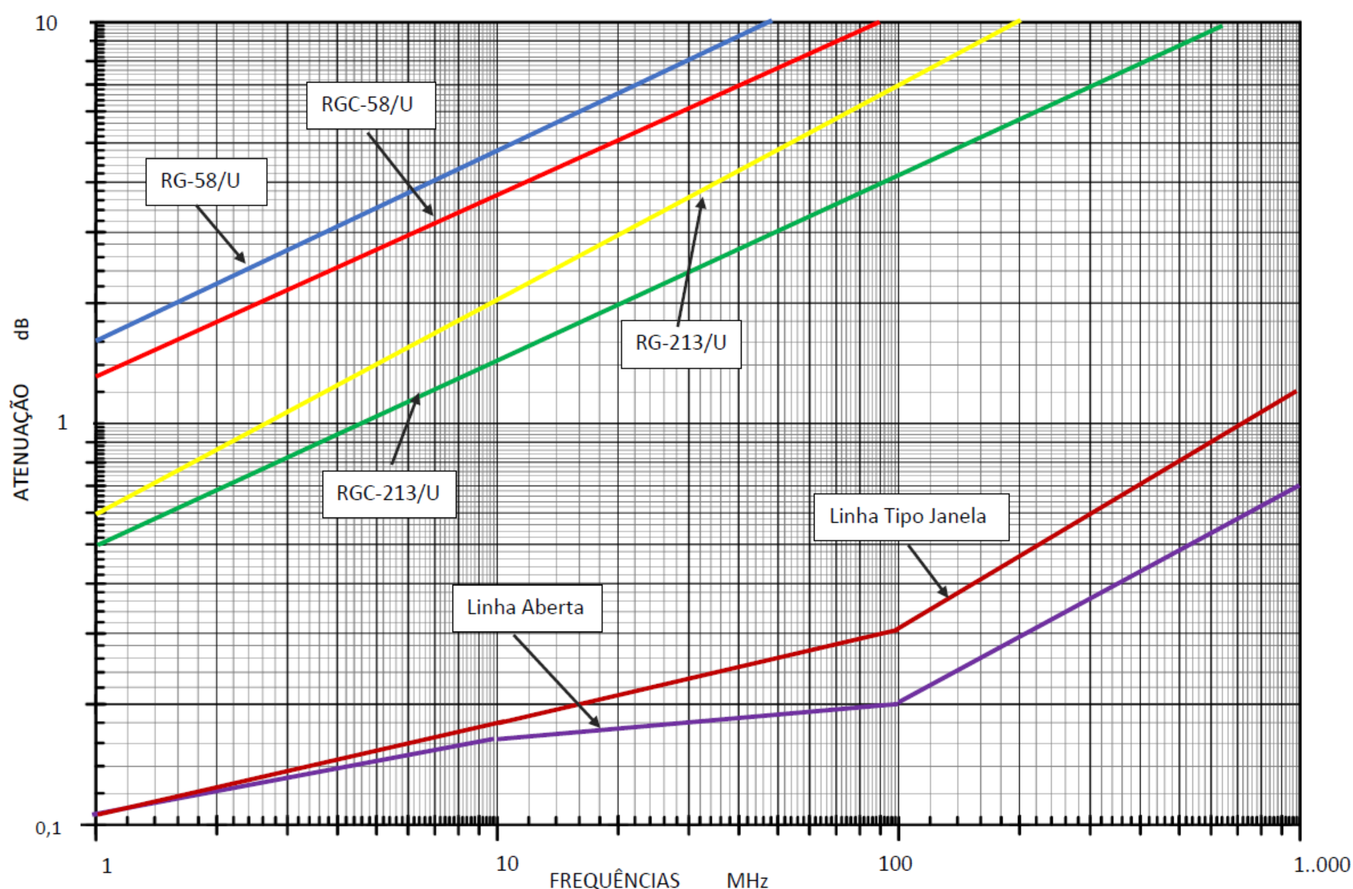
O gráfico 25 dá uma ideia das diferenças de atenuação para alguns cabos coaxiais e as linhas abertas. Nota-se a grande diferença nas atenuações entre os coaxiais e as linhas abertas.

O mais importante a ser observado é que as atenuações destas linhas são muito inferiores aos dos cabos coaxiais e isto viabiliza seu uso por muitos radioamadores para dipolos multibandas, como será descrito neste artigo.









25 - Atenuação de linhas de cabos coaxiais e linhas abertas.

O site https://kv5r.com/ham-radio/coax-loss-calculator pode ser consultado para se calcular a perda em linha aberta. Escolher no menu Line Type o tipo de linha e preencher os outros parâmetros como comprimento da linha, frequência, ROE e potência de transmissão que fornece os resultados de perda na linha, perda com a ROE, perda total, potência de saída e perda de potência.

Escolhendo uma linha de transmissão

Fazer a melhor escolha para uma instalação específica requer equilibrar as propriedades dos vários tipos comuns de linhas de alimentação usadas por amadores, entre cabos coaxiais e as linhas abertas. Devem ser verificadas as condições elétricas (impedância, corrente, tensão e atenuação), interação com outros cabos, fixações e disposição, peso da linha, condições de instalação, exposição aos agentes climáticos, tipo de antena, custo dos materiais e necessidade de baluns e acopladores (transmatch).

Junto com a perda, os efeitos da ROE na tensão máxima no sistema deve ser considerado se alta potência do transmissor será usada, especialmente se a ROE for alta.

Sistemas de antena multibanda, como antenas de fio não ressonantes, podem apresentar um grande desafio devido à gama de valores de ROE e à ampla gama de frequências de uso.

Escolhas razoáveis dos materiais e linha de transmissão podem ser feitas e resultarem em um desempenho satisfatório do sistema.

É importante observar, se caso for escolhida uma linha aberta, com isolamento de polietileno (300 ou 450 ohms), pode ocorrer o acúmulo de poeira ou agentes poluidores sobre a linha e isto causa uma variação na impedância e aumento da atenuação. Uma limpeza deve ser feita e se possível aplicar na superfície da linha um produto repelente de água.

Calculando a Atenuação em uma Linha Aberta

O que é a ROE?

Quando um transmissor é ligado a uma linha de transmissão e essa a uma antena, toda a potência de saída passa para elas. A tensão da transmissão entra na linha e alcança a antena na outra extremidade. Ela é chamada onda incidente ou direta. Em alguns casos, esta tensão é refletida e viaja de volta ao transmissor, como se fosse um eco. Esta onda é chamada de refletida ou reversa. A Relação de ondas Estacionárias –

ROE é a medida do que está acontecendo com as ondas direta e refletida e como elas são comparadas em tamanho.

O que acontece quando um transmissor está conectado a um cabo coaxial e a uma antena, ambos de 50 ohm. Por enquanto vamos supor que o cabo não tem perdas e que o transmissor está produzindo um sinal de 1 W em CW. Se conectar um osciloscópio na saída do transmissor vai verificar que a onda tem a forma de uma senoide. A amplitude da onda está relacionada com a potência que o transmissor está fornecendo. Esta onda de energia viaja pelo cabo em direção a antena de 50 ohm, toda a energia é transferida para a antena e é irradiada. Em qualquer lugar da linha de transmissão que você medir a onda com o osciloscópio, ela estará da mesma forma da senoide da saída do transmissor. Isto se chama de condição casada, quando a ROE é de 1:1. Pela planilha 26 verificamos que para uma ROE de 1,0:1, a tensão e potência refletidas são nulas.

Para o caso de cargas resistivas, a ROE pode ser facilmente calculada pela relação de R / Z0 ou Z0 / R, a que der resultado maior que 1. O R é a resistência da antena e Z0 a impedância da linha.

ROE x Tensão Refletida e Potência Refletida		
ROE	Tensão Refletida %	Potência Refletida %
1,0 : 1	0	0
1,1 : 1	5	0,2
1,2 : 1	9	0,8
1,3 : 1	13	1,7
1,4 : 1	17	2,8
1,5 :1	29	4
1,6 : 1	23	5,3
1,7 : 1	26	6,7
1,8 : 1	29	8,2
1,9 : 1	31	9,6
2,0 : 1	33	11
2,5 : 1	43	18,4
3,0 : 1	50	25
4,0 : 1	56	36
5,0 : 1	67	44,4
10,0 : 1	32	67
26		

A resistência de carga ou terminação é a resistência de RF que está no final da linha de transmissão. Pode ser uma antena ou uma carga fantasma.
A impedância da linha é a impedância característica da linha de transmissão e está relacionado com a construção física da linha. Tamanho do condutor, espaço entre condutores, que plástico foi usado no isolamento — todos afetam a Impedância da linha. O fabricante de cabos vai fornecer a impedância da linha e outras características e não há como mudá-las.
Mas, e se a antena não fosse 50 Ω?
Suponha que a antena seja de 100 Ω e o cabo ainda esteja com 50 Ω. A ROE para esta configuração é calculada como 100/50, ou 2:1. Agora a energia da onda atinge a antena e parte dela é irradiada pela antena, mas parte dela é refletida voltar para baixo da linha em direção ao transmissor. Ou seja, a antena não é compatível com a linha, então há uma reflexão. Acontece que para uma ROE de 2:1, 33% da onda de tensão é refletida, como um eco de volta para baixo da linha (ver planilha 26).
No caso de uma condição de incompatibilidade de impedâncias, algo interessante acontece ao longo da linha de transmissão. Antes, com o casamento da antena, a mesma tensão existia em qualquer lugar ao longo da linha. Agora, como você se move ao longo do percurso da linha, a tensão mudará.
Como a tensão refletida é 33% da onda direta, então a tensão máxima na linha será 100% + 33% = 133% e a Tensão mínima 100% - 33% = 67%.
O valor de 33% é arredondado, pois o valor correto seria 33,33333%.

Agora tem picos e vales. Os 33% reflexão da antena alternadamente adiciona e subtrai da onda de tensão direta. Em alguns lugares no cabo a tensão refletida aumenta para 133%, e outros subtrai e vai para 67% da saída do transmissor. A relação de tensões é 133/67 ou 2,0 ou seja, a ROE.

Essa relação de tensões define a ROE. O fato de que a tensão ao longo da linha muda de posição e é diferente de o que o transmissor produz é chamado de uma onda estacionária. Ondas estacionárias são apenas presentes quando a linha está descasada.

Maior valor de ROE corresponde a menos potência transmitida?

Nem sempre tão drasticamente. Acredite ou não 100% da energia é realmente transmitida em ambos os exemplos anteriores. No primeiro caso, com uma antena de 50 Ω, é fácil de ver como toda a energia é transferida para a antena para ser irradiado, já que não há reflexos.

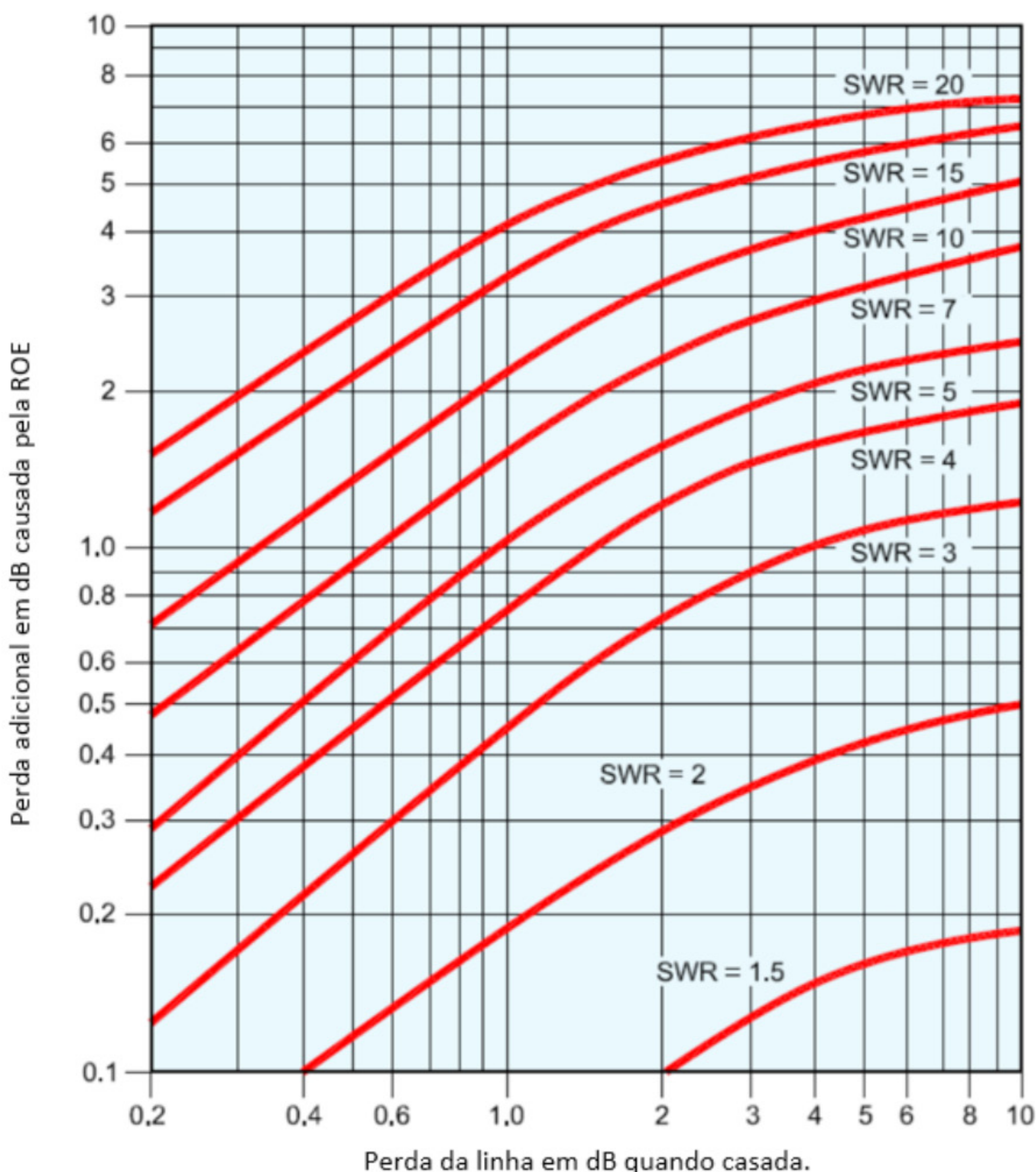
No segundo caso, a tensão de 33% da reflexão viaja de volta para o transmissor onde ela não para, mas é re-refletida a partir do transmissor de volta em direção à antena ao longo do cabo. A energia vai para frente e para trás dentro do cabo até que é tudo irradiado pela antena para uma transmissão sem perdas na linha. Um ponto importante a ser mencionado é que com uma perda extremamente baixa na linha, não importa o valor da ROE, a maioria da energia pode ser entregue à antena. No gráfico 27 não há valores de perda de linha inferiores a 0,2 dB, mas podemos imaginar se o 0 dB estivesse bem a esquerda do gráfico, qualquer ROE alta daria uma perda insignificante. Um exemplo posterior vai mostrar como isso pode acontecer.

Alta ROE é ruim, ou não?

Com esta noção de ROE explicada acima, vamos a alguns exemplos.

Uma maneira fácil de ver como a ROE afeta um sistema de antena é usar os gráficos 27 e 28.

Nos exemplos anteriores, a linha de transmissão não tinha perda e toda a potência estava sendo entregue na antena. Isto é uma boa maneira de visualizar o que está acontecendo com as reflexões, mas não corresponde ao mundo real, porque todas as linhas de transmissão ter alguma perda. Aqui está um exemplo prático, situação simples. Temos um comprimento de cabo de 50 Ω com uma perda total de 3 dB (50% de potência) e uma antena de 50 Ω. A ROE é, portanto, 1:1. Transmitindo 1 W resultaria em 0,5 W aplicado na antena.



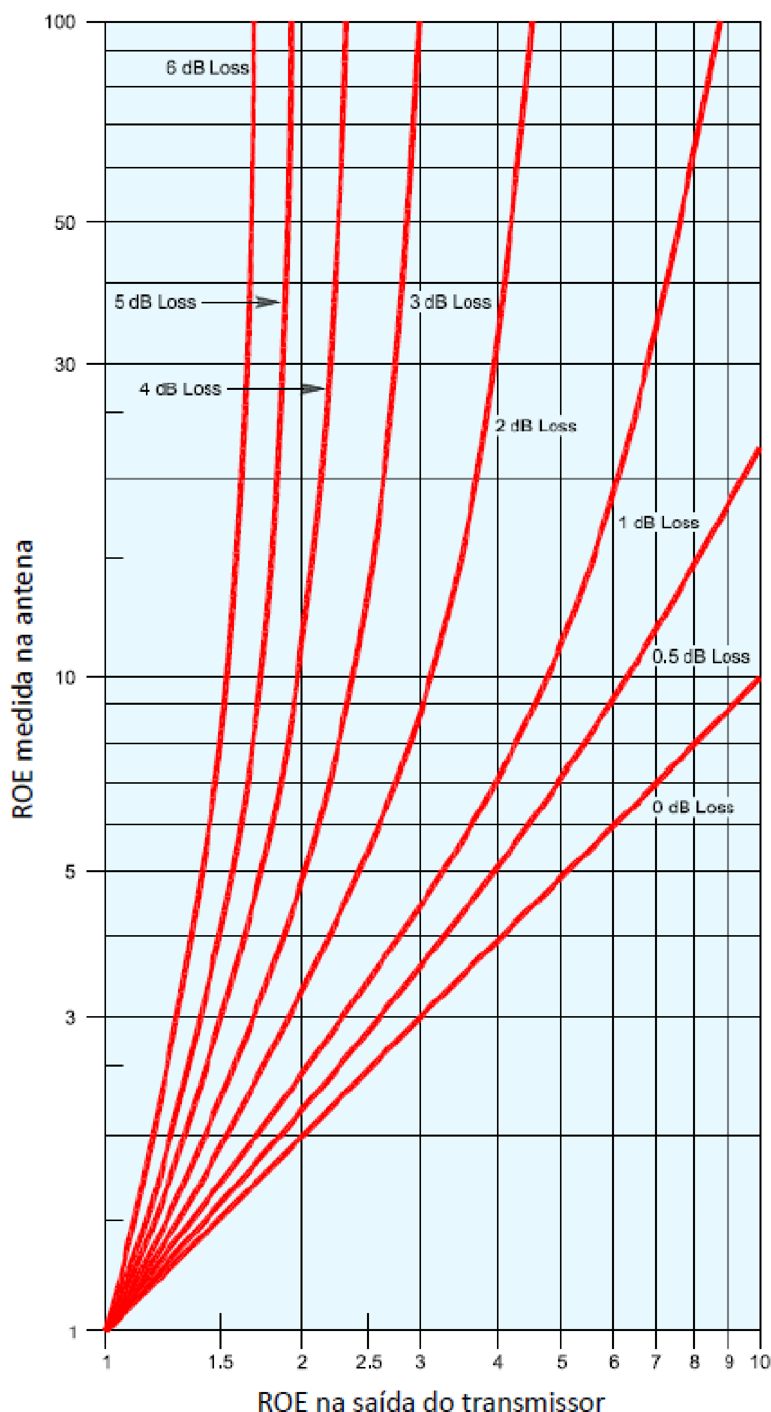
27 - Perdas adicionais em uma linha de transmissão em função da ROE.

Uma vez que a ROE é 1:1 não há perda para se preocupar com o descasamento, só há perda no cabo coaxial. Uma situação muito simples e nenhum gráfico é necessário.

Em seguida temos uma antena de 100 Ω com o mesmo cabo coaxial. A ROE é então 2:1 na antena. porque 100/50 = 2,0. De acordo com a Figura 27, uma perda devido ao descasamento de 0,35 dB, além disso temos a perda no cabo. Neste caso, perdemos um total de 3,35 dB do nosso sinal e enviamos à antena 0,46 W. Não há muita diferença de uma ROE de 1:1 do exemplo anterior (que deu 0,5 W).

Que tal uma ROE de 3:1 com o mesmo cabo? De acordo com o gráfico 27 novamente, nós tem uma perda adicional de 0,9 dB, que faz uma perda total de 3,9 dB e 0,41 W enviados para a antena. Não é uma perda grande essa com a ROE de 1:3. Sob a maioria condições uma redução de energia de 0,9 dB não é perceptível numa transmissão. Mesmo com esta ROE o sinal recebido não fica significativamente reduzido.

Com o gráfico 27 é facilmente possível descobrir a perda adicional para qualquer sistema de antena, em função da ROE e da perda natural do cabo.



28 - Perda em função das ROEs na saída do transmissor e na antena.

Há ainda mais para explorar no mundo da ROE. Uma situação muito estranha ocorre em uma longa linha de transmissão e com perda grande, o que faz sua ROE parecer boa em seu transmissor, mesmo que seja ruim na antena. É inteiramente possível ter uma medida ROE boa, enormes perdas em sua linha de alimentação e sem potência sendo irradiada.

Aqui está um exemplo. Você instalou seu transceptor para a faixa de 2 metros e está alimentando a antena com um cabo coaxial RG-58/U. Os dados do fabricante do cabo fornece uma perda de 4,5 dB para esta frequência e comprimento do cabo. Você mede a ROE em seu transmissor e dá 2:1, o que não é grande, mas não muito péssimo também.

Quanto isto é ruim? Lembre-se de todas essas reflexões da onda indo para frente e para trás no cabo. Se o cabo não tivesse perda poderia irradiar muito pela antena. A história é diferente agora, temos perda. Cada uma das reflexões é atenuada no cabo por 4,5 dB cada vez que vai de um fim para o outro ou 9 dB ida e volta. A perda no cabo faz atenuar as ondas refletidas e elas morrem dentro do cabo, em vez de serem irradiadas.

Olhando o gráfico 28 verificamos que com uma ROE de 2:1 na saída do transmissor e uma perda no cabo de 4,5 dB, é encontrado um valor de ROE de 20:1 na antena! Isso é muito. Pior do que o 2:1 medido no transmissor. Olhando para o gráfico 27, que a ROE de 20:1 em sua antena está lhe custando mais 6,5 dB de perda adicional (valor interpolado). Na realidade, o sistema de antena que você pensou que tem apenas 4,5 dB de perda tem simplesmente 11,0 dB. Menos de 10% da potência do seu transmissor está sendo irradiada (ver na planilha 29).

dB	EFICIÊNCIA %	dB	EFICIÊNCIA %	dB	EFICIÊNCIA %	dB	EFICIÊNCIA %	dB	EFICIÊNCIA %
0	1,00	2	0,63	4	0,40	6	0,25	8	0,16
0,1	0,98	2,1	0,62	4,1	0,39	6,1	0,25	8,1	0,15
0,2	0,95	2,2	0,60	4,2	0,38	6,2	0,24	8,2	0,15
0,3	0,93	2,3	0,59	4,3	0,37	6,3	0,23	8,3	0,15
0,4	0,91	2,4	0,58	4,4	0,36	6,4	0,23	8,4	0,14
0,5	0,89	2,5	0,56	4,5	0,35	6,5	0,22	8,5	0,14
0,6	0,87	2,6	0,55	4,6	0,35	6,6	0,22	8,6	0,14
0,7	0,85	2,7	0,54	4,7	0,34	6,7	0,21	8,7	0,13
0,8	0,83	2,8	0,52	4,8	0,33	6,8	0,21	8,8	0,13
0,9	0,81	2,9	0,51	4,9	0,32	6,9	0,20	8,9	0,13
1	0,79	3	0,50	5	0,32	7	0,20	9	0,13
1,1	0,78	3,1	0,49	5,1	0,31	7,1	0,19	9,1	0,12
1,2	0,76	3,2	0,48	5,2	0,30	7,2	0,19	9,2	0,12
1,3	0,74	3,3	0,47	5,3	0,30	7,3	0,19	9,3	0,12
1,4	0,72	3,4	0,46	5,4	0,29	7,4	0,18	9,4	0,11
1,5	0,71	3,5	0,45	5,5	0,28	7,5	0,18	9,5	0,11
1,6	0,69	3,6	0,44	5,6	0,28	7,6	0,17	9,6	0,11
1,7	0,68	3,7	0,43	5,7	0,27	7,7	0,17	9,7	0,11
1,8	0,66	3,8	0,42	5,8	0,26	7,8	0,17	9,8	0,10
1,9	0,65	3,9	0,41	5,9	0,26	7,9	0,16	9,9	0,10

29- Eficiência de um conjunto em função das perdas em dB.

Se este mesmo cabo tivesse um circuito aberto em vez de uma antena, e com centenas de metros de comprimento, o medidor ROE no transmissor acusaria leitura de 1:1. Por quê? Porque a perda de cabo tende a fazer com que um cabo muito longo aparecer como uma resistência virtual ao transmissor à medida que as reflexões morrem no cabo. Lembrar que nenhuma onda refletida aparece com ROE de 1:1. O valor dessa resistência virtual neste caso é 50 Ω que é a característica definida da impedância, e por que alguns cabos são chamados 50 Ω e alguns são 75 Ω. A regra desta história é medir a ROE na antena, especialmente se você tem um cabo muito longo. Medidas de ROE no transmissor pode enganar. A segunda regra é saber que quando um fabricante de cabo cita sua perda, ela é referida a uma ROE de 1:1, ou um casamento perfeito. Quaisquer casamentos imperfeitos podem causar perdas adicionais.

Por que a linha aberta funciona para alto ROE?

A linha aberta, linha de janela ou escada (ladder) tem sido usado desde os primeiros dias do rádio. Há uma boa razão, uma vez que a perda deste tipo de linha é bastante baixo nas frequências de HF, bem menores que as do melhor tipo de cabo coaxial. Por exemplo, 100 metros de linha aberta de 450 ou 600 Ω tem uma perda de menos de 0,2 dB em 30 MHz, quando casada a impedância. Um bom cabo coaxial de qualidade, caro, pode ter 1 dB de perda no mesmo comprimento, mas a maioria dos bons cabos usados pelos radioamadores terá mais de 3 dB de atenuação nessas condições. A causa dessa baixa perda é que o dielétrico é de ar (ou principalmente ar no caso da linha de janela). Esta linha pode ser usada efetivamente em antenas que têm alta ROE, se um casamento de impedância é feito na saída do transmissor. A menor perda deste tipo de linha permite que a maioria das reflexões irradiarem ao invés de se perder dentro da linha.

Como isso funciona. Você acabou de instalar um dipolo para HF de ondas completas. Para alimentá-lo, você usa 90 metros de linha tipo escada de 450 Ω com uma perda de 0,23 dB em 30 MHz. Você vai usar uma antena dipolo para a faixa de 80 metros e que vai trabalhar nas bandas até 10 metros. A impedância do dipolo em 80 m é de 75 ohm (teórico), mas na harmônica em 40 m seu valor pode chegar a 4.500 ohm. Isso corresponde a uma ROE de 4500/450 ou 10:1 na sua linha de escada. No gráfico 27, com o valor de 0,23 dB no eixo das abscissas, e na curva de ROE 10:1, encontramos no eixo das ordenadas 0,8 dB de perda adicional. A perda total desta antena será 0,8 + 0,23 = 1,03 dB. Nada mau. A perda total de seu sistema de antena é de 1,03 dB. Coloque um acoplador para linha equilibrada e você está pronto para começar a transmitir.

Seu colega decide instalar a mesma antena, mas ele procura o melhor e mais caro cabo coaxial de 50 ohm, pois sua antena fica a apenas 10 metros do rádio e ele não gosta da aparência da linha da escada. Ele se orgulha de que sua perda de cabo coaxial é especificada em 0,25 dB, que é metade da sua linha de escada. Ele acha que também pode usar um sintonizador para resolver a incompatibilidade. Você sabe que os 4500 Ω da antena apresentarão uma ROE e 4.500/50 = 90, ou seja de 90: 1 em seu cabo, resultando em uma perda de descasamento de 12 dB além da perda de 0,25 dB. Claro que ele pode ajustar sua ROE para 1: 1 com o acoplador no rádio, mas adivinhe quem estará trabalhando no DX?

Proteção de linhas abertas contra induções oriundas de descargas atmosférica.

As linhas abertas muitas vezes tem um comprimento grande e as antenas utilizdas também.

Durante uma tempestade, ocorrem raios (descargas elétricas atmosféricas) que induzem correntes em todos os objetos metálicos das proximidades e desenvolvimento de tensões de alto valor.

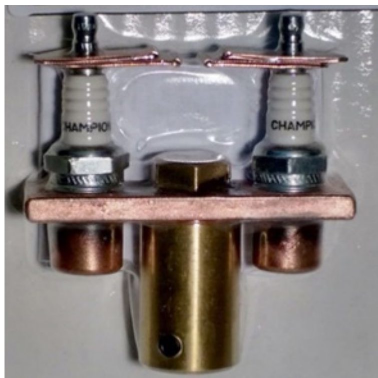
Estas tensões podem se propagar pela linha e chegar no “shack”, causando danos no transceptor ou risco para o operador.

Existem no mercado norte americano dois tipos de protetores contra estas tensões induzidas. Uma é constituída por duas velas de carro, como mostrado nas fotografias 30 e 31, que são aparafusadas em uma barra chata de cobre e esta é conectada a uma haste de aterramento. Este dispositivo fica localizado a uns 20 centímetros do solo, junto a entrada da linha no “shack”. Os eletrodos da vela conduzem os surtos de tensão. Deve ser calculada a tensão máxima da linha de acordo com a potência do transmissor e a correspondente ROE. A tensão de disparo das velas deve ser superior a tensão calculada desenvolvida pelo transmissor junto com a ROE.

Outro dispositivo é fabricado por empresas e utiliza varistores, de modo a limitar os surtos de tensão vindos pela linha aberta (fotografias 34 e 35).

Para garantir uma proteção mais efetiva, alguns radioamadores instalam uma chave elétrica tipo faca (fotografias 32 e 33), onde nos contatos centrais é ligada a linha aberta. Nos contatos de um lado é ligada a linha que segue para o acoplador lateral e nos contatos do outro lado são ligados cabos que seguem para o aterramento da estação. Assim, quando se aproxima uma tempestade, o radioamador desliga a linha e a liga no aterramento.

Importante destacar que os métodos acima expostos não garantem a proteção dos equipamentos e do radioamador contra descargas diretas de raios na antena e linha aberta.

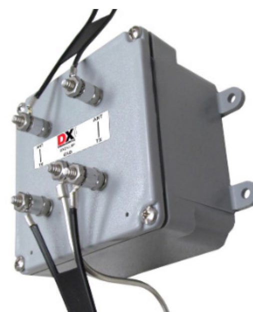

30 - Protetor com vela de carro.


31 - Protetor com vela de carro.


32 - Chave tipo faca.


33 - Chave tipo faca.


34 - Protetor usando varistores.


35 - Protetor usando varistores.

Tipos de antenas mais utilizados

A linha aberta, devido a sua baixa perda, é utilizada bastante para antenas multibandas que possui impedância com valores altos e muito variáveis. Por exemplo, se for construído um dipolo para a faixa de 80 metros, a sua impedância será algo de 50 a 70 ohm. Quando usada a banda de 40 metros, a impedância chega a valores de 4.500 ohm. Isto ocasiona uma alta ROE na linha, mas como sua perda inerente é baixam a perda adicional devida a ROE é muito baixa, como visto na seção de “Calculando a Atenuação em uma Linha Aberta”.

Os tipos mais comuns de antenas instaladas com linha aberta são: Doublet, ZS6BKW, Zeppelin Doublet estendida, dipolo de onda completa e dipolo de tamanho aleatório.

Dependendo da frequência mais baixa que se pretende trabalhar, o comprimento da antena pode ficar algo em torno de 104 metros. Para quem tem terreno disponível, isto não é problema.

Instalação da Antena e Linha Aberta

A antena deve ser instalada num local livre de obstáculos metálicos, como fios, cabos, calhas etc. Como estas antenas tipo multibanda são longas, vão requerer um espaço amplo. Como a perda na linha aberta é muito pequena esta pode ser de um grande comprimento, sem contudo comprometer a eficiência do sistema de transmissão. Pode até escolher um terreno amplo longe de sua casa e levar a linha até lá.

A linha deve seguir uma trajetória em local livre de obstáculos metálicos. Se for necessário fazer a mudança na direção da linha, use fios de nylon para isto, ou barras de material isolante. Podem ser utilizados postes para suportar a linha, em percursos horizontais, mas sempre mantendo-a longe de objetos, com uso de fios ou barras isolantes. Criatividade é importante neste caso.


36 - Passagem da linha na parede.

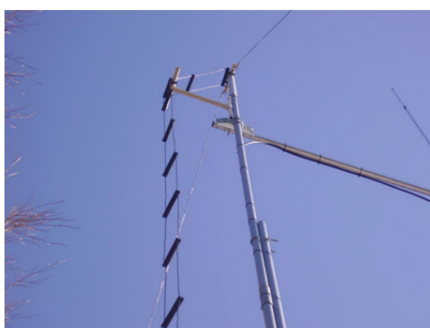

37 - Passagem da linha na parede.

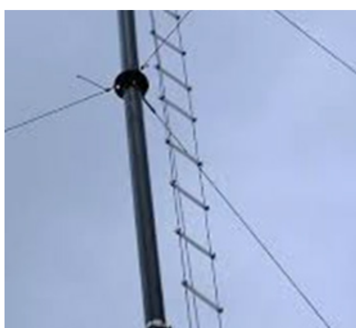

38 - Passagem da linha na parede.

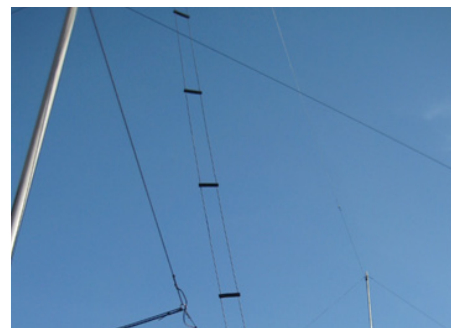

39 - Mudança de direção da linha.


40 - Mudança de direção da linha.


41 - Percurso horizontal da linha.


42 - Linha na posição vertical.


43 - Linha na posição vertical.


44 - Mudança de direção da linha.

Para a entrada da linha no "shack", há duas possibilidades fáceis de fazer. Uma é fazendo dois furos na parede de alvenaria com uma broca de vídia e instalando dois tubos de material isolante (acrílico, polietileno, policarbonato etc.) e passar os fios através deles. Outro sistema é se tiver uma janela com vidro no local, retirar uma peça do vidro e substituí-la por uma placa de acrílico e nela fazer dois furos para a passagem dos cabos. Se quiser, nos furos, podem ser instalados parafusos de latão com porca e contra porca e fixar os fios neles, com arruelas e porcas.

Por
Pedro Augusto Cassimiro de Araújo – PY2TNX
Ruy Salgado – PY2RSR

Bibliografia

"Field Antenna Handbook-MCRP6-22D-U S Marine Corps"
Calculadora de perdas em linhas abertas: https://owenduffy.net/calc/tl/twllc.htm
"What is SWR?" de Darrin Walraven, K5DVW
"Understanding SWR by Example" de Darrin Walraven, K5DVW

Leandro Loyola

Inrico® S200



Antes de entrarmos nas especificações deste novo tipo de aparelho, precisamos entender alguns conceitos de seu funcionamento. Precisamos entender que estamos falando de um tipo de comunicador que se assemelha a um rádio do tipo HT (hand talk), utilizado pelos radioamadores. Porém, sua principal finalidade é promover a comunicação, principalmente para empresas, profissionais liberais e até mesmo o radioamador. Há mais de uma década já se operava com esse sistema. PoC (Push-to-talk Over Celullar), permitindo a conexão com redes DRM e celulares, sendo assim uma grande vantagem para comunicação bilateral.

A PoC teve alguma adesão no Norte América usando serviços 2G e mais tarde 3G, mas fez pouco progresso na Europa. Tudo isso mudou nos últimos dois a três anos, graças à implantação de redes 4G LTE comerciais. O 4G fornece velocidades de dados e baixa latência para sistemas PMR rivais, o que ajudou a transformar o PoC em uma proposta seriamente atraente para muitas organizações (embora de modo algum todas) organizações, especialmente aquelas para as quais as comunicações não são necessariamente essenciais para negócios ou missão. As plataformas PoC oferecem dois tipos de opções: IPs estáticos e APNs dedicados as redes móveis específicas ou SIMs móveis de várias operadoras. Geralmente, isso também significa que a plataforma PoC configura seus próprios servidores protegidos de alta redundância com links dedicados. Cada cliente obtém seu próprio espaço no servidor, números SIM com endereços IP individuais, níveis de serviço, procedimentos de autenticação de dispositivos, soluções e políticas de segurança. As plataformas PoC podem oferecer um serviço em camadas para empresas e organizações com base no nível desejado de confiabilidade, disponibilidade e segurança.

O grande benefício do PoC é que ele fornece serviços rápidos de PTT e os serviços de chamadas em grupo de um para muitos encontrados em sistemas PMR, mas não em redes normais de telefonia móvel. Diferentemente das redes PMR nas quais a capacidade do canal é finita, as plataformas PoC permitem qualquer número de canais virtuais e quantos grupos de chamadas você deseja criar, incluindo a capacidade de criar grupos de chamadas dinâmicos. Os serviços de expedidor podem ser ativados, incluindo localização GPS em tempo real, serviços de rastreamento e monitoramento, além de outros serviços do tipo PMR, como entrada tardia em chamadas de grupo e atordoamento remoto ou interrupção de dispositivos.

Com a apresentação acima, vamos falar do Inrico S200, um rádio Bluetooth, WiFi, que opera na rede 4G. A distância de comunicação, segundo a fabricante, é de 12 Km.



Sua característica principal é a comunicação através dos sistemas de telefonia celular, fazendo uso das torres repetidoras desses sistemas. O sistema operacional do S200 é o Android 7.0 e opera tanto no padrão americano quanto europeu de redes. Podendo além de fazer comunicação de voz, fazer o envio de dados com uma conexão quase ilimitada. Este rádio é compatível com o aplicativo do Echolink para Android, o que pode ser usado pelos radioamadores.

Sua tela de 3.1” não é tão grande como a dos celulares smartphones, porém os ícones são maiores devido a natureza de seu projeto ser híbrida, mesclando o telefone com o rádio. Uma outra coisa que chama a atenção no S200 é possuir uma bateria de 4.000 mA, o que já é uma prova de que seu sistema de rádio é mais poderoso do que a maioria dos smartphones que possuem em média baterias em torno dos 3.700 mA.
É preciso observar que este tipo de equipamento não foi desenhado para as bandas de radioamador. Porém, pode ser utilizado com o aplicativo Zello e então poder ser convertido em um sistema para radioamadores através das salas que são criadas com esta finalidade. Ainda é uma tecnologia muito nova para a maioria dos radioamadores brasileiros. Porém, estamos aprendendo cada vez mais com essas novas tecnologias e aplicando em nossas comunicações.



Technical Specifications

EU Band	GSM: B2, B3, B5.B8 WCDMA: B1, B2, B5, B8 TDD-LTE: B38, B439, B40, B41, FDD-LTE: B1, B3, B7, B20, B28A, B28B		
US Band	GSM: B2, B3, B5.B8 WCDMA: B1, B2, B5, B8 FDD-LTE: B2, B4, B5, B12, B13, B17,B28A, B28B		
CPU	MT6737M , 1.0GHz	Cameras	Front camera 2 MP ;
WiFi	IEEE 802.11 a / b / g / n		Rear camera 13 MP
Bluetooth	BT4.2	Speaker	8Ω /2W
Navigation	GPS, AGPS,BDS	Battery	4000mAh
RAM	1GB DDR3 + 8GB ROM	Flashlight	Support
Extended memory	128GB	Operation system	Android 7.0
Earphone jack	M6	Size (LxWxH)	57*24.5*128mm
USB	USB 2.0 & Micro USB	Weight	≈ 210g
Card slot	Micro SIM card *2	Water-proof	IP54
Screen	TFT	Certification	CE/FCC/ROHS/UN38.3/MSDS
Screen size	3.1”		

Standard Accessories


USB cable


Adaptor


Battery


Antenna


Belt clip


Sling



Detalhes para as rotinas de medição da ROE e acoplamento

Que "atire o primeiro microfone" quem não dedica parte de seu tempo na estação vigiando atentamente a R.O.E. (ou S.W.R, no idioma universal, quando se trata de assunto técnico) - e se alarma quando ela aumenta repentinamente?

Embora os transceptores modernos possuam medidores de ROE embutidos, há quem prefira a confiabilidade dos resultados propiciados por instrumentos dedicados (externos) - e, assim, mantêm um medidor permanentemente conectado ao rádio, monitorando a estacionária.

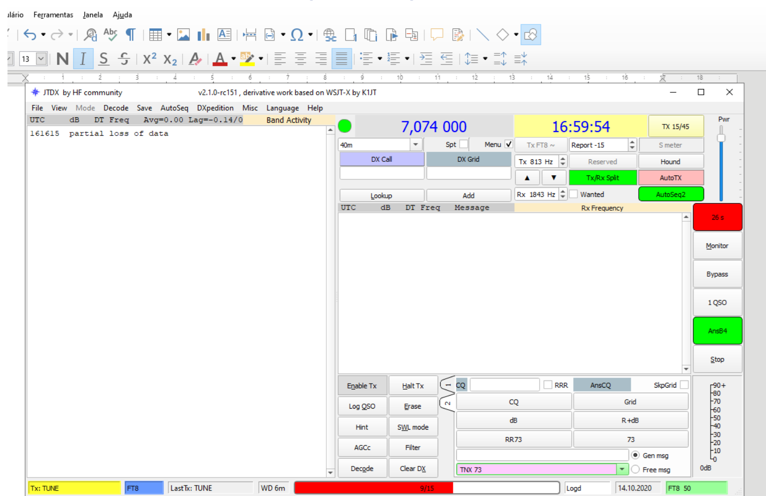
Ocorre que, face às suas próprias características, o modo de transmissão SSB não se presta como referência para medir corretamente a ROE: *é que o sinal em fonia SSB não se apresenta linearmente homogêneo/ contínuo - ou seja, é diferente do sinal constante exigido pelos circuitos de medição* (e muitos não entendem o porquê entre a medição da ROE ser estável, ao passo que depois de "acoplado", o sinal modulado em fonia não atinge o "fim da escala" - e aí começa a aparecer o famoso "ôôôôulaaa", só pra ver o ponteiro subir até o final - desconfiando da medição e acreditando que escala cheia é porque o sinal está saindo forte, o que é mero estigma.

É necessário conhecer *a relação entre a intensidade do sinal e a linearidade operacional do circuito (ou do instrumento, se for tipo externo) de medição da ROE* para compreender que quando a estacionária encontra-se acima de 2,5 (ou mesmo 3,0) : 1 não há necessidade alguma de se usar potência TOTAL: *comparando-se a saída de 100 Watts de dois transceptores, a potência no modo AM chega a ser 9dB (equivale a 8x) menor que a do mesmo sinal em SSB*[1].

Ao "medir a estacionária" com potência em demasia, há risco iminente de dano à etapa de saída – nalguns casos, os fabricantes embutem um circuito limitador de potência de saída, com teto entre 10 e 20 Watts, prevendo exatamente tais ocorrências durante a medição, cujas chances de maior precisão residem na escolha do sinal de RF e na potência adequadas.

Para verificar a ROE, seja via medidor do rádio ou através de instrumento externo e bem assim acionar o acoplador (casador-de-impedâncias, para os mais saudosistas), é suficiente a transmissão de uma portadora originária dos modos CW, AM, RTTY ou DIG, com potência entre os precitados 10 e 20 Watts. Há quem mencione o modo FM, todavia, este modo possui limitações legais – na dúvida, consulte o chamado Plano de Bandas (encontra-se em pleno vigor o **Ato nº 9106, de 22 de novembro de 2018** da ANATEL, disponível em https://www.anatel.gov.br/legislacao/atos-de-requisitos-tecnicos-de-gestao-do-espectro/2018/1236-ato-9106 o qual conta, no momento da redação deste, em outubro/2020, com 10.253 acessos).

Boa alternativa para quem utiliza medidor e/ ou acoplador externo - além dos embutidos no próprio rádio - é lançar mão do recurso *tune* dos programas multimodo (como por exemplo o JTDX ou WSJT-X), os quais permitem ajuste do nível do sinal de saída e, de quebra, geram um simpático tom para acompanhar o processo de medição da ROE e da sintonia do Antenna Tuner.



Printscreen do JTDX com o "tuner" acionado.

1 Radio Amateur Handbook da ARRL 2006, Capítulo 9, pág. 28

Para quem ainda assim não gosta de desperdiçar “preciosos Watts” (!!!) durante as medições da ROE ou mesmo mero acoplamento, a norte-americana MFJ comercializa o genial MFJ-212: trata-se de um aparelho que se propõe a gerar o sinal de sintonia para o instrumento/acoplador sem pôr no ar 1 mísero miliwatt! O projeto é bem simples: gerador de sinal para medições e sintonia (“tuning”) do acoplador, sem “ajustes finos” nem “retoques”, equipado com relé de by-pass para TX/RX. Muito interessante quando se prevê a possibilidade de superaquecimento e arco elétrico (“arcing”) ocasionados por ROEs muito altas e longos processos de acoplamento/sintonia. De acordo com a MFJ, o pequeno MFJ-212 suporta 300W (muito além dos 10W necessários para o acoplamento).



Matchmaker 212, da MFJ

Cabe lembrar que, independente do range do acoplador, as condições da antena são a essência da operacionalidade e eficiência do sistema, e de nada vai adiantar insistir em “derrubar” a ROE numa antena não-ressonante… o comportamento do ponteiro no medidor ou do bargraph no display expressam, tão somente, o resultado da modelagem matemática e indicam ao operador o que ele deve fazer… a perseguida “ROE ideal” (1:1) não indica que sua estação esteja efetivamente irradiando, se a antena não estiver ressonante na frequência almejada.

Espero que as dicas sejam úteis no seu Shack! Imagem do MFJ-212: Internet. Mecanismo de busca: Google.





CAPACITORES SMD

Prezados leitores de nossa coluna, este mês explanarei sobre algo de grande utilidade nos dias atuais: COMPONENTES SMD. SMD significa: Surfacing Mounting Device, traduzido para a nossa língua seria: Dispositivo de Montagem em Superficie.



Figura 1: Componentes SMD em uma placa eletrônica

Esta modalidade de componente têm as seguintes vantagens:

Dimensão → dispositivos de montagem em superfície tem o tamanho reduzido devido a não existência de ligações com fio, o que lhe permite variadas técnicas de produção.

Facilidade de Manuseio → São muito mais fáceis para colocar em placa, por meio de robôs automatizados em fábricas de componentes eletrônicos, mas difíceis de manusear por nós humanos, e, principalmente ao retirar ou subistituí-lo da placa.

Baixa Capacidade de Indutância → Por não ter componente de ligação sua indutância é muito menor, o que lhe dá maior confiabilidade.



Figura 2: Vários capacitores SMD

Especificamente falarei dos Capacitores SMD neste artigo. Bem capacitores SMD são os segundos componentes mais utilizados em eletrônica, ficando atrás dos resistores SMD. Vale a pena o estudo desse componente pois apresenta muita dificuldade para o técnico iniciante em Componentes de Montagem em Superfície, devido a sua codificação e a vários tipos diferentes como o Capacitor Eletrolítico, o de Tântalo, CPA e Cerâmicos, esse o mais comum, tanto convencionalmente como em montagem de superfície.

Capacitores Cerâmicos SMD possuem, na grande maioria das vezes um inconveniente: Não possuem codificação para sua correta identificação! Sim, portanto cabe ao técnico que vai dar manutenção em placas SMD que saiba separar corretamente cada capacitor cerâmico e medi-lo, com seu capacímetro, para obter seu valor.

No entanto existem alguns poucos modelos de capacitores cerâmicos em SMD que fornece codificação. Como mostra a tabela a seguir:

Letra	Mantissa	Letra	Mantissa	Letra	Mantissa	Letra	Mantissa
A	1.0	J	2.2	S	4.7	a	2.5
B	1.1	K	2.4	T	5.1	b	3.5
C	1.2	L	2.7	U	5.6	d	4.0
D	1.3	M	3.0	V	6.2	e	4.5
E	1.5	N	3.3	W	6.8	f	5.0
F	1.6	P	3.6	X	7.5	m	6.0
G	1.8	Q	3.9	Y	8.2	n	7.0
H	2.0	R	4.3	Z	9.1	t	8.0
						y	9.0

A tabela abaixo indica os multiplicadores:
0 = x1
1 = x10
2 = x100
3 = x1000
4 = x10000, etc.

Figura 3: Código para Capacitores Cerâmicos SMD

Se um capacitor cerâmico SMD possuir a inscrição: C2, significa que seu valor é 1000 pF (pico Farads).

Abaixo capacitores cerâmicos SMD.

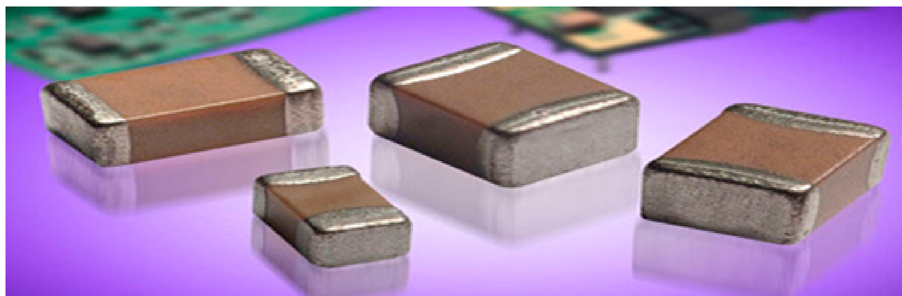


Figura 4: Capacitores Cerâmicos SMD - aspecto físico

Já capacitores eletrolíticos são mais fáceis de saber o valor, porém este tipo de capacitor não é muito comum ser encontrado em placas eletrônicas, pelo seu tamanho, se comparado com os outros capacitores de montagem em superfície. Geralmente este tipo é encontrado em placas de notebook, placa-mãe de computadores de mesa, Televisões, etc. Em aparelhos de telefonia móvel não é encontrado.



Figura 5: Capacitores Eletrolíticos SMD - aspecto físico

Muito parecido com os capacitores eletrolíticos SMD, são os capacitores CPA, de: Conductive Polymer Alluminium, este componente substitui o eletrólito pelo polímero e sua composição dielétrica é de óxido de alumínio.

O capacitor de Tântalo SMD, a primeira vista parece ser bastante parecido com um diodo. Este componente é bem similar ao capacitor eletrolítico SMD, visto que possui polaridade como pode ser observado em seu corpo de epóxi uma grafia + em seu terminal mais comprido.

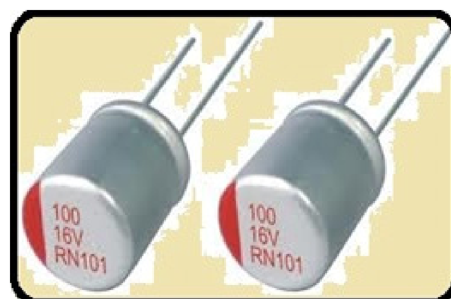


Figura 6: Capacitores CPA, de Polímero



Figura 7: Capacitores de tântalo aspecto físico

Seu corpo indica que a parte pintada em branco é sua extremidade positiva, enquanto a outra, negativa. Este capacitor possui codificação, por exemplo: um capacitor de tântalo com a serigrafia “J335” significa que este possui uma capacitancia de 3,3 µF (micro farad) e uma tensão de 6,3 Volts.

A letra é sua tensão máxima de trabalho e os dois números a seguir o valor, o terceiro e último número indica o número de zeros, então: 3300000 que equivale a 3,3 µF (O valor deste tipo de capacitor é sempre dado na unidade picoFarad, cabe a você convertê-lo).

Ainda podem ser encontrados capacitores de tântalo com apenas a letra indicadora de tensão e dois números. Neste caso não há necessidade de inserir os zeros ou realizar uma multiplicação. Exemplo um capacitor de tântalo com o código D47 nos indica que seu valor é de 47 pF e tensão de 20 Volts.

Para entender melhor veja a tabela a seguir:

Letra	Tensão
e	2.5
G	4
J	6.3
A	10
C	16
D	20
E	25
V	35
H	50

Figura 8: Código de tensões em capacitores de tântalo SMD

Existe outra forma de codificar estes capacitores, onde seu valor inteiro vem em formato de código, veja:

	A	B	C	D
1	Letra	Tensão	Código	Capacitância (µF)
2	G	4 V	N6	3,3
3	J	6,3 V	S6	4,7
4	A	10 V	W6	6,8
5	C	16 V	A7	10
6			E7	15
7			J7	22
8			N7	33
9			S7	47
10			W7	68
11			A8	100
12			E8	150
13			J8	220
14			N8	330

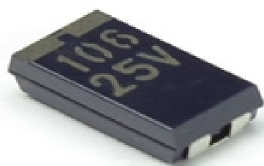
Figura 9: Outra maneira de codificar capacitores SMD

Assim sendo, um capacitor cujo seu código for Y AS7 significará:
Y → Ano de fabricação;
A → Tensão de 10 Volts;
S7 → 47 µF de valor.

Você ainda pode encontrar capacitor com o seguinte código: 60E, este código indica que o capacitor possui 60 µF e 16 Volts (Letra E). Veja tabela a seguir:

Código para as tensões
C = 6.3 V
D = 10 V
E = 16 V
F = 25 V
G = 40 V
H = 63 V

Figura 10: Tabela de códigos para tensões



E, por último temos capacitores SMD de tântalo com a seguinte grafia:

Este capacitor ao lado possui 10 000 000 pF, ou seja, convertendo para micro farads (106) dará 10 µF com uma tensão, logicamente, de 25 Volts. Este capacitor possui a seguinte estrutura de codificação: os dois primeiros dígitos são o valor e o terceiro o multiplicador ou número de zeros mesmo e abaixo a inscrição que informa sua tensão máxima de trabalho.

CICLO SOLAR 25

Os textos que seguem foram traduzidos do original com seus link devidos, com o intuito de trazer outras fontes internacionais, que por muito nos engrandecem intelectualmente, bem como socialmente, acho interessante a matéria que está em alta nos últimos anos, e vem tendo reflexo mundial. Tradução por PY3JGS JULHIANO.

A análise determina que estamos no Ciclo Solar 25

15 de Setembro de 2020 - O mínimo solar entre o Ciclo Solar 24 e 25 - o período em que o sol está menos activo - aconteceu em Dezembro de 2019, quando o número de manchas solares suavizadas de 13 meses caiu para 1,8, de acordo com o Painel de Previsão do Ciclo Solar 25, co-presidido pela NOAA e pela NASA. Estamos agora no Ciclo Solar 25 com pico de actividade solar esperado em 2025, disse o painel.

O Ciclo Solar 24 teve uma duração média de 11 anos, e teve a 4ª menor intensidade desde que começou a manutenção regular de registos com o Ciclo Solar 1 em 1755. Foi também o ciclo mais fraco em 100 anos. O máximo solar ocorreu em Abril de 2014 com as manchas solares a atingir um pico de 114 para o ciclo solar, bem abaixo da média, que é de 179.

A progressão do Ciclo Solar 24 foi invulgar. O Hemisfério Norte do Sol liderou o ciclo das manchas solares, atingindo o seu pico mais de dois anos antes do pico das manchas solares do Hemisfério Sul. Isto resultou no máximo solar ter menos manchas solares do que se os dois hemisférios estivessem em fase.

Ciclo Solar 25

Nos últimos oito meses, a actividade sobre o Sol tem aumentado constantemente, indicando a transição para o Ciclo Solar 25. Prevê-se que o Ciclo Solar 25 seja um ciclo bastante fraco, a mesma força que o ciclo 24. Omáximo solar é esperado em Julho de 2025, com um pico de 115 manchas solares.

“Quão rapidamente a actividade solar aumenta é um indicador de quão forte será o ciclo solar”, disse Doug Biesecker, Ph.D., co-presidente do painel e físico solar do Centro de Previsão do Tempo Espacial da NOAA. “Embora tenhamos visto um aumento constante da actividade das manchas solares este ano, esta é lenta”. O painel tem grande confiança que o Ciclo Solar 25 irá quebrar a tendência de enfraquecimento da actividade solar verificada ao longo dos últimos quatro ciclos. “Prevemos que o declínio na amplitude do ciclo solar, visto dos ciclos 21 a 24, chegou ao fim”, disse Lisa Upton, Ph.D., co-presidente do painel e física solar com a Space Systems Research Corp. “Não há qualquer indicação de que nos estamos a aproximar de um mínimo tipo Maunder na actividade solar”.

“Embora não estejamos a prever um ciclo solar 25 particularmente activo, podem ocorrer erupções violentas do Sol em qualquer altura”, acrescentou Biesecker.

A previsão do ciclo solar dá uma ideia aproximada da frequência de tempestades meteorológicas espaciais de todos os tipos, desde apagões de rádio a tempestades geomagnéticas e tempestades de radiação solar. É utilizada por muitas indústrias para medir o impacto potencial do tempo espacial nos próximos anos.
Novos satélites irão fornecer observações melhoradas do Sol

Em 2024, antes do pico da actividade solar no Ciclo Solar 25, a NOAA deverá lançar uma nova nave espacial dedicada à previsão meteorológica espacial operacional. O Observatório Espacial de Seguimento Meteorológico L-1 da NOAA será equipado com instrumentos que recolhem amostras do vento solar, fornecem imagens de ejecção de massa coronal, e monitorizam outras actividades extremas a partir do

Sol com mais detalhe do que antes. O próximo Satélite Geostacionário Operacional Ambiental da NOAA (GOES-U) está também programado para ser lançado em 2024. GOES-U transportará três instrumentos de monitorização solar, incluindo o primeiro parágrafo compacto, que ajudará a detectar ejecções de massa coronal. Observações melhoradas do Sol a partir destes satélites ajudarão a melhorar a previsão do tempo espacial.

O Painel de Previsão do Ciclo Solar prevê o número de manchas solares esperado para o máximo solar, juntamente com a calendarização do pico e dosníveis mínimos de actividade solar para o ciclo. É composto por cientistas que representam a NOAA, NASA, os Serviços Ambientais Espaciais Internacionais, e outros cientistas norte-americanos e internacionais.

Para a última previsão meteorológica espacial, visite o Space Weather Prediction Center da NOAA, a autoridade da nação para alertas meteorológicos espaciais, relógios, avisos, e conselhos em https://www.spaceweather.gov/.
Fonte: https://www.weather.gov/news/201509-solar-cycle

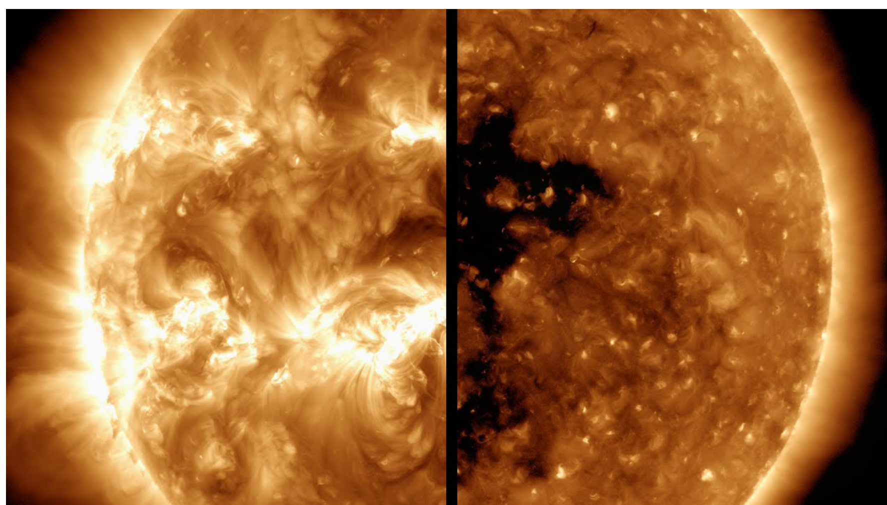
Tradução para o Português: PY3JGS - Julhiano

O Sol está a agitar-se a partir do seu último sono. Como manchas e erupções solares, sinais de um novo ciclo solar, bolhas da superfície do Sol, os cientistas perguntam como será este próximo ciclo. A resposta curta é, provavelmente muito parecida com o último - ou seja, os últimos 11 anos de vida do Sol, uma vez que essa é a duração média de qualquer ciclo. Mas a história mais longa envolve um painel de peritos que se reúne uma vez por década, uma frota de satélites de estudo do Sol, e dezenas de modelos complicados - todos girando em torno de esforços para compreender o comportamento mistificador da estrela com quem vivemos.

Os cientistas da NASA estudam e modelam o Sol para melhor compreenderem o que ele faz e porquê. O Sol tem os seus altos e baixos e ciclos entre eles regularmente. Aproximadamente a cada 11 anos, no auge deste ciclo, os pólos magnéticos do Sol invertem-se - na Terra, isso seria como se os pólos Norte e Sul trocassem de lugar a cada década - e o Sol passa de lento a activo e tempestuoso. No seu ponto mais calmo, o Sol está no mínimo solar; durante o máximo solar, o Sol incendeia-se com clarões luminosos e erupções solares.

As previsões do ciclo solar dão uma ideia aproximada do que podemos esperar em termos de clima espacial, as condições no espaço que mudam muito como o clima na Terra. As erupções do Sol podem levar a uma série de efeitos, desde a aurora etérea à decomposição orbital do satélite, e a perturbações das comunicações rádio ou da rede eléctrica. O Centro de Previsão Meteorológica Espacial da NOAA é a fonte oficial do governo dos EUA para previsões meteorológicas espaciais, relógios, avisos, e alertas: Com previsões precisas, podemos preparar-nos.

O trabalho que os investigadores da NASA e de todo o mundo fazem para fazer avançar os nossos modelos de actividade solar ajuda a melhorar essas previsões. Por sua vez, as previsões do ciclo solar dão-nos uma sensação dequão tempestuoso o Sol será nos próximos 11 anos e de quanta radiação as naves espaciais e os astronautas poderão enfrentar durante as fortes explosões de actividade solar.



The Sun is stirring from its latest slumber. As sunspots and flares, signs of a new solar cycle, bubble from the Sun's surface, scientists are anticipating a flurry of solar activity over the next few years. In this video, view the Sun from our space telescopes as it transitions from minimum to maximum.

Link do video: https://youtu.be/Z0uIcLZ5rh8

Credits: NASA's Goddard Space Flight Center

Download this video in HD formats from NASA Goddard's Scientific Visualization Studio: https://svs.gsfc.nasa.gov/13716

Tradução; O Sol está a agitar-se a partir do seu último sono. Como manchas e erupções solares, sinais de um novo ciclo solar, bolhas da superfície do Sol, os cientistas estão a antecipar uma onda de actividade solar ao longo dos próximos anos. Neste vídeo, veja o Sol a partir dos nossos telescópios espaciais, à medida que transita do mínimo para o máximo.

Créditos: Centro de Voo Espacial Goddard da NASA

Descarregar este vídeo em formatos HD do Estúdio de Visualização Científica da NASA Goddard.

Tradução: PY3JGS – JULHIANO

FONTE: https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/what-will-solar-cycle-25-look-likesun-prediction-model

Modelar o Sol é um negócio complicado porque os cientistas não compreendem totalmente a agitação interna que provoca esta reviravolta magnética. Os modelos informáticos utilizam equações para representar o Sol, mas a estrela consegue iludi-las. Se o Sol fosse uma máquina, teria inúmeros botões e mostradores cujas funções e sensibilidades permanecem desconhecidas.

"Nos últimos 40 anos, viemos a observar o Sol com muito mais detalhe", disse Lika Guhathakurta, cientista de programas da Divisão de Heliofísica na sede da NASA. "Produziu uma riqueza de informação, mas quantificar e modelar o ciclo solar continua a ser um desafio". Estamos a trabalhar contra a variabilidade do Sol, e a complexidade do que acontece dentro do Sol".

Sem compreender completamente como o campo magnético, que impulsiona a actividade solar, se move dentro do Sol, os cientistas têm de fazer algumas suposições. A situação dos modelistas solares poderia ser comparada à dos meteorologistas - se eles tentassem prever o tempo olhando apenas para a atmosfera superior, e não para as camadas críticas abaixo.

Há muitas abordagens à modelação do Sol, a fim de desenvolver previsões do ciclo solar. Alguns modelos utilizam observações terrestres que se estendem por centenas de anos; outros podem utilizar dados de satélite, que só estão disponíveis há cerca de quatro décadas. Nos últimos anos, alguns investigadores incorporaram tácticas de aprendizagem por máquinas. Os modelos podem concentrar-se em diferentes precursores que os cientistas identificaram estarem ligados à actividade solar: O campo magnético da Terra, que responde ao do Sol, e a força do campo magnético nos pólos do Sol são mais comuns.

"Parte do processo científico consiste em reduzir estas questões, e trabalhar em paralelo sobre o mesmo problema de formas diferentes", disse Maria Weber, astrofísica da Delta State University em Cleveland, Mississippi. Cada modelo é uma ferramenta entre muitas. "Podemos descobrir que existem diferentes ferramentas que nos podem dar o mesmo resultado, e depois pode escolher o tipo que melhor lhe convier".

É tarefa do Painel de Previsão do Ciclo Solar - co-patrocinado pela NASA e NOAA, a Administração Nacional Oceânica e Atmosférica - avaliar todos estes modelos e divulgar uma previsão oficial representando os melhores esforços dacomunidade científica. Reunido cada década desde 1989, o painel reúne especialistas de todo o mundo, incluindo Weber, que serviram no painel para o Ciclo Solar 25. Sabe-se que as discussões são ocasionalmente acesas, um sinal da complexa tarefa em mãos e do fervor que cada cientista tem pelos seus modelos favoritos.

No final, os cientistas escreveram as suas previsões num pequeno pedaço de papel, disse Weber, e o debate começou. “Em última análise, todos nós tivemos de concordar, reduzindo e ajustando as nossas estimativas, para que as pessoas sentissem que reflectia melhor tudo o que sabíamos até esse momento”, disse ela.

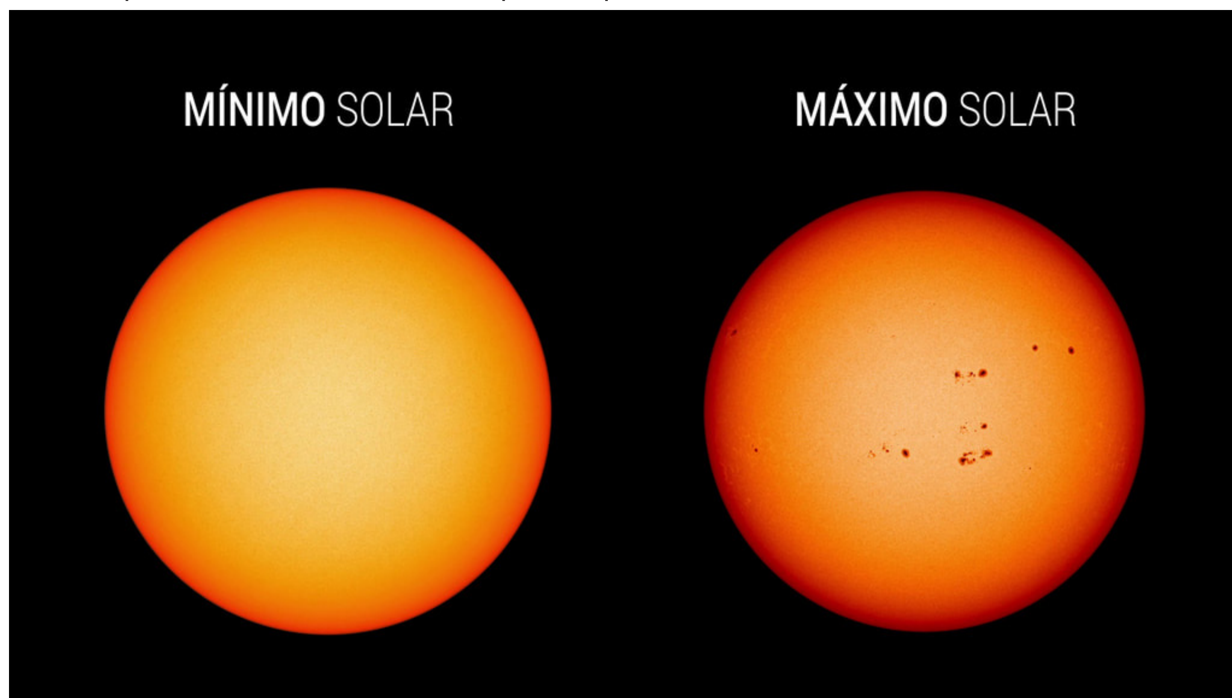
Em Março de 2019, apenas a quarta vez que um painel deste tipo se reuniu, os 12 peritos consideraram cerca de 60 modelos diferentes. Nos últimos anos, um parece ser especialmente bem sucedido: o modelo do campo magnético polar.

Este utiliza medições do campo magnético nos pólos norte e sul do Sol. A ideia é que o campo magnético nos pólos do Sol actua como uma semente para o ciclo seguinte. Se for forte durante o mínimo solar, o próximo ciclo solar será forte; se for diminuído, o próximo ciclo também o deverá ser.

Juntos, previram datas de início e pico do ciclo 25, e o pico do número de manchas solares, um indicador de quão forte será o ciclo. Quanto mais manchas solares, maior será o número de manchas solares, e mais erupções solares se espera que um ciclo se desencadeie.

Actualmente, os pólos solares são tão fortes como eram no mesmo ponto do último ciclo solar, o que os cientistas interpretam como sinais de que o Ciclo Solar 25 se irá desenrolar de forma semelhante ao Ciclo 24. O Ciclo Solar 24 foi um ciclo fraco, atingindo um pico de 114 manchas solares (a média é de 179). O Ciclo Solar 25 está agora em curso e espera-se que atinja o seu pico com 115 manchas solares em Julho de 2025. Lisa Upton, co-presidente do Painel de Previsão do Ciclo Solar 25 e física solar na Space Systems Research Corporation em Westminster, Colorado, comparou a sua tarefa à previsão de furacões. Os meteorologistas consultam frequentemente vários modelos, cada um cuspindo o seu próprio caminho possível que um furacão poderia tomar. “Uma das lições é que não se põe demasiada fé num modelo, mas ver o que todos os modelos juntos podem dizer e ensinar”, disse Upton. Como um todo, um grupo de previsões tem mais probabilidades de aterrar no caminho certo.

Alguns adoptaram abordagens inovadoras para fazer estas previsões. Os cientistas publicaram recentemente uma nova forma de fazer o levantamentodo ciclo solar: Em vez da tradicional visão linear do tempo, utilizaram uma técnica matemática para mapear os últimos 18 ciclos solares sobre um círculo. O que emergiu foi um padrão de comportamento mais ordeiro do que o esperado do Sol.



Imagens de luz visível do Observatório da Dinâmica Solar da NASA mostram o Sol no mínimo solar em Dezembro de 2019 e o último máximo solar em Abril de 2014. Manchas solares sardam o Sol durante o máximo solar; as manchas escuras estão associadas à actividade solar.

Créditos: Observatório de Dinâmica Solar da NASA/Joy Ng

FONTE: https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/what-will-solar-cycle-25-look-like-sun-prediction-model

TRADUÇÃO DO TEXTO DA IMAGEM A CIMA. POR PY3JGS – JULHIANO

O seu chamado relógio solar é como um relógio típico, onde cada ciclo de aproximadamente 11 anos pode ser descrito ao longo de 12 horas. Em vez da hora do dia, certos “tempos” correspondem a uma elevada actividade solar. Neste momento, dizem os cientistas, são cerca das 3 horas, perto da primeira subida de actividade que ocorre no início de cada ciclo solar. Os cientistas relataram as suas descobertas em Cartas de Investigação Geofísica.

“O Sol mais activo - em termos de erupções solares - acontece entre as 5:30 e cerca das 10:00, quando há uma queda acentuada na actividade à medida que o Sol se move para o mínimo”, disse Robert Leamon, um cientista solar doestudo, baseado no Centro de Voo Espacial Goddard da NASA em Greenbelt, Maryland. “Assim que soubermos onde estamos no relógio solar e pudermos calcular a velocidade do ciclo em que estamos, podemos fazer previsões muito mais precisas sobre quando o próximo ciclo de actividade solar vai começar e parar”.

De acordo com o seu relógio, o próximo período de silêncio do Sol começará por volta da primeira metade de 2027.

Se o Ciclo Solar 25 cumprir as previsões do painel, deverá ser mais fraco do que a média. Espera-se também que o Ciclo 25 termine uma tendência mais longa nas últimas quatro décadas, em que o campo magnético nos pólos do Sol estava gradualmente a enfraquecer. Como resultado, os ciclos solares também têm sido cada vez mais fracos. Se o Ciclo Solar 25 vislumbra o fim deste declínio, isso iria contrariar as especulações de que o Sol poderia entrar num grande mínimo solar, uma longa extensão de décadas a séculos de pouca actividade solar. O último desses mínimos - conhecido como o mínimo Maunder - ocorreu no meio do que é conhecido como a Pequena Idade do Gelo dos séculos XIII a XIX, causando crenças erradas de que outro grande mínimo poderia levar a um arrefecimento global.

“Não há qualquer indicação de que nos estamos actualmente a aproximar de um mínimo tipo Maunder na actividade solar”, disse Upton. Mas mesmo que o Sol caísse para um grande mínimo, não há razão para pensar que a Terra sofreria outra Idade do Gelo; não só os cientistas teorizam que a Pequena Idade do Gelo ocorreu por outras razões, mas no nosso mundo contemporâneo, os gases com efeito de estufa ultrapassam de longe os efeitos do Sol quando se trata de mudanças no clima da Terra.

Eventualmente, os cientistas gostariam de emitir previsões semanais para o Sol, tal como os meteorologistas fazem para a Terra. Mas o ciclo solar e a previsão meteorológica espacial têm ainda muito a fazer. Há ainda questões sobre o interior do Sol a responder e dados importantes a recolher.

“Uma das coisas que é emocionante ser um físico solar é que estamos na vanguarda disto - ainda há todas estas perguntas que ainda têm de ser respondidas”, disse Upton. “Ainda há muitas rochas para desatar a virar”.

O Ciclo Solar 25 vai continuar a desenrolar-se, e os cientistas vão continuar a mexer nos seus modelos e a observar para ver quão próximas estão as suas previsões. Serão mais cinco a seis anos até que possam dizer quem estava certo - ou errado - o tempo todo.

Todos os textos foram traduzidos do inglês para o nosso português, com o intuito de trazer alguma coisa nova e científica, “Américana”, que tem um papel importantíssimo no mundo do radioamadorismo internacional, nos ajuda a entender mudanças relativas nas comunicações, que é o Sol, e em sua magnitude, nos ilumina com raios variados.

É claro que nossos cientistas brasileiros também fazem a sua parte, porem, achei por bem trazer algo diferente, e que por ventura estava em outra língua, e nos ajuda a mensurarem novos e diversos outros tipos de analises.

ANTENA VERTICAL 5/8 PARA 10 E 11 METROS

Tenho sido questionado frequentemente sobre as antenas verticais para 10 e 11 metros. Entre as diversas perguntas que me chegam, reporto questionamentos quanto a sua eficiência, rendimento, custo, resistência aos ventos fortes e outros tantos.

Geralmente a pergunta que me fazem é para saber se eu tenho um “esquemazinho” de uma “anteninha” para falar nos 10 e 11 metros. Com esta pergunta, percebo que o dono da estação quer algo bom e muito barato!

E foi pensando nisto que decidi pesquisar, avaliar, construir e testar alguns tipos de antenas verticais que abrangesse não somente uma faixa, mas principalmente a faixa dos 10 e 11 metros. E neste ponto, estamos falando da faixa do cidadão que operam na faixados 27MHz e dos radioamadores que operam na faixa dos 28/29 MHz.

Entre os modelos disponíveis de antena do tipo vertical com algum rendimento, e aqui dispensei os modelos tipo “L” e “plano terra”, por não possuírem qualquer tecnologia, que se montada, levará a estação a um baixo rendimento, procurei restringir-me aos modelos “ringo” de ½ onda, a 5/8 de onda com bobina em curto, e ainda, a 5/8 de onda com bobina aberta.

Depois de ter montado e avaliado os três modelos de antena acima, classifico aqui em ordem crescente de rendimento e dificuldade de construção, a ringo, depois a 5/8 com bobina em curto, e por fim, a que eu mais gostei, principalmente pela sua facilidade de montagem, a 5/8 com bobina aberta.



No pensamento de disseminar e compartilhar o conhecimento aprimorado, resolvi escrever este artigo para instruí-loem como construir uma antena vertical 5/8 de onda para as bandas dos 10 e 11 metros, razão pela qual passo a descrever as etapas necessárias para a montagem, lembrando sempre que nos artigos anteriores eu já dei todas as dicas de como gerenciar o projeto de construção de uma antena.

Pronto ? Vamos lá então:

O projeto da antena vertical 5/8 de onda

1. A antena vertical que vamos construir é composta por uma estrutura forte na parte inferior, onde fica a base da antena, sendo fixada nesta base, os radiais que formarão o plano de terra da antena. Tem ainda uma parte intermediária composta por um material leve e resistente com o nome de POLIACETAL, sendo envolto por uma bobina. E por fim, na parte superior, uma estrutura do tipo varetão com 5,8m de comprimento, ou alturacomo queira chamar. Veja a imagem da antena já montada e operante. E eu nem precisei colocá-la no topo da torre para que ela trabalhasse com um bom rendimento. O material POLIACETAL você consegue comprar no Mercado Livre que custa uns R$ 50,00 um pedaço de 50cm com diâmetro de 32mm.

2. Um dos segredos na montagem desta antena está em conseguir adquirir os tubos de alumínio. Isto porque ela terá uma base na parte inferior composta por um tubo com diâmetro de 38mm e conforme vamos avançando para o topo da antena, o diâmetro dos tubos vão diminuindo. Isto tem como objetivo estruturar a antena mecanicamente, dando resistência e flexibilidade ao mesmo tempo. Para facilitar o seu trabalho, segue abaixo a especificação de cada um dos segmentos utilizados na antena, tendo o diâmetro do tubo e o seu comprimento:

Seg	Segmento	Diâmetro do tubo	Descrição de cada um dos segmentos
8	Parte superior	9 mm	Tubo com 120 cm de comprimento, sendo que 20 cm entrarão dentro do segmento inferior que possui o diâmetro mais largo. **Comprimento útil: 100 cm**
7	Parte superior	12 mm	Tubo com 150 cm de comprimento, sendo que 50 cm entrarão dentro do segmento inferior que possui o diâmetro mais largo.
6	Parte superior	16 mm	Tubo com 120 cm de comprimento, sendo que 20 cm entrarão dentro do segmento inferior que possui o diâmetro mais largo. **Comprimento útil: 100 cm**
5	Parte superior	25 mm	Tubo com 120 cm de comprimento, sendo que 20 cm entrarão dentro do segmento inferior que possui o diâmetro mais largo. **Comprimento útil: 100 cm**
4	Parte superior	32 mm	Tubo com 150 cm de comprimento, sendo que 20 cm entrarão dentro do segmento inferior que possui o diâmetro mais largo. **Comprimento útil: 130 cm**
3	Parte superior	38 mm	Tubo com 150 cm de comprimento. O Tarugo de POLIACETAL entrará 15 cm dentro dele, fazendo parte da estrutura de forte da antena. Nele também estará fixada a cantoneira L que será conectado a parte de cima da bonina. **Comprimento útil: 150cm**
2	Bonina	32 mm	Tarugo de POLIACETAL com 40 cm de comprimento, onde 15 cm deste tarugo entrará dentro do segmento 3 e 15 cm dentro do segmento 1. Ficarão 10 cm aparentes. A bonina será instalada ao redor desta parte descoberta do Tarugo.
1	Parte inferior	38 mm	Tubo com 50cm de comprimento que será a base da antena. É nele que será fixado o cano que sustentará a antena. Nele também estarão fixados os radiais e a cantoneira L contendo o conector SO-239 para fixação do cabo da antena.
	Radiais	9 mm	Os radiais são compostos por 4 segmentos de tubos de alumínio com comprimento de 125 cm e que deverão ser fixados no segmento 1, por meio de uma cantoneira L, a uma distância de uns 10 cm abaixo da bonina.

3. Você já deve ter percebido que para construir uma antena destas, o ideal seria que você tivesse um colega ou amigo que construísse uma antena para ele também, pois ao comprar os tubos, se forem adquiridos no comprimento de 6 m, com certeza irá sobrar muito material. Mas não se preocupe se isto acontecer. A antena rígida para 40 m será a próxima da lista e os tubos que sobrarem aqui, você com certeza poderá usá-los na construção desta outra antena.

4. Iniciando a montagem da antena, chegou o momento de revelar os detalhes da construção. E nada melhor do que explicar, desenhar e mostrar imagens de como deve ser cortado e montado cada segmento desta antena. Se vale a sugestão, vá construindo com calma, com dedicação. Se você seguir estar regras, o prazer no final estará garantido!

A Montagem da Base Plano Terra

5. A construção do segmento 1 envolve certa atenção, pois nele estão conectados os radiais da antena que compõe o plano terra, bem como, a cantoneira “L” que irá receber o conector de antena

SO-239 que é o local onde você irá conectar o conector PL-259 do seu cabo coaxial. Para você que não sabe o que são estes conectores, sugiro procurar no Google para identificá-los.

6. Para fixar os radiais, eu usei cantoneiras "L" prendendo-as com rebite. Estas cantoneiras poderão ser compradas juntamente com o tubo de alumínio e cortada na medida apropriada, ou ainda, ser feita a partir de chapas de alumínio, cortadas na medida certa, com largura razoável, permitindo rigidez na estrutura e facilidade no manuseio. Para fixar as cantoneiras no tubo do segmento 1, eu usei parafuso transpassando o tubo todo para também fixar o radial do outro lado do tubo. Ou seja, apenas 2 parafusos fixaram os 4 radiais, ficando um apontada para cada lado da antena.

A Estrutura da Bobina



7. A bobina foi a parte que menos trabalho deu, embora eu acreditasse que fosse encontrar dificuldades. Para montá-la, compre tubulação de cobre na medida de ¼ de diâmetro. O comprimento de1,8 m será o suficiente. Esta é a mesma tubulação que é utilizada em sistemas de gás em residências. O tubo de cobre é um material muito fácil de se trabalhar, sendo bastante rígido na hora que tem que ser e um tanto quanto flexível quando você quer "entortá-lo". A bobina deverá ter diâmetro entre 9 e 10 cm, podendo ser utilizado até mesmo uma garrafa de um bom vinho como molde para a estrutura. Esta bonina deverá ter exatas 4 voltas e meia com um espaçamento de 1 a 1,5 cm entre as espiras. Esta parte não é crítica na montagem. Veja como ficou a minha bonina quando foi feita:

Fixação da bobina



8. Superada esta fase de montagem dos segmentos 1, 2 e 3, bem como da bobina, ela já pode ser instalada. No entanto, por questões de segurança ante a fragilidade dela, se desejar fixá-la depois da antena toda montada, ou seja, depois que você inserir tubo dentro de tubo, não haverá qualquer problema. Cuide apenas para não "amassá-la" quando precisar manejar a estrutura toda durante a montagem. Na imagem abaixo, você poderá visualizar a estrutura dossegmentos 1, 2 e 3 montados, circundados pela bonina já instalada na estrutura:

Montagem do elemento vertical



9. Agora chegou o momento de você montar o elemento vertical da antena, mais conhecido como "varetão". Momento em que a antena começa a ganhar corpo e parecer de fato uma antena. A fixação dos tubos, um dentrodo outro, nem sempre será a mais perfeita, necessitando alguns ajustes. Para fixar um tudo dentro do outro, nos 20 cm que um se sobrepõe ao outro, eu usei rebite, fixando pelos menos uns 4 pontos de forma distribuída.

Uma dificuldade que talvez você irá enfrentar é o não acoplamento perfeito de um tubo dentro do outro. Isto porque as paredes dos tubos podem ser mais grossas ou mais finas. Para manter um cano dentro do outro, de formacentralizada, eu usei fita isolante dando algumas voltas no tubo que será inserido dentro do outro mais largo. Desta forma não haverá contato entre os canos, mas no momento em que forem fixados os rebites, eles passaram a ter contato. Veja esta dica na imagem ao lado:



10. Os dois últimos segmentos, identificados como segmentos 7 e 8, a fixação entre os canos foi feita comabraçadeiras de inox com regulagem de 6-13mm e 13-19mm. Com o uso destas abraçadeiras, você terá condições de efetuar a sintonia fina da antena, podendo aumentar ou diminuir o tamanho do "varetão".



Montagem dos radiais



11. Se você tentar transmitir sem os radiais da antena instalados, você poderá experimentar uma R.O.E. muito alta. Para resolver isso, instale os quatro radiais na base da antena, conforme figura abaixo.

Esta antena, uma vez montada e instalada a pelo menos 6m do chão, apesentará uma visão de imponência.Mas melhor ainda será o resultado nas comunicações, pois ela oferecerá uma largura de banda da ordem de 3MHz com R.O.E. abaixo de 1:1.5, oferecendo boa recepção e transmissão.Vale a pena montá-la e tê-la como antena principal ou mesmo como antena secundária em sua estação.

Bom trabalho e boa sorte em sua montagem!
Por João Bergamasco, PP5YZ